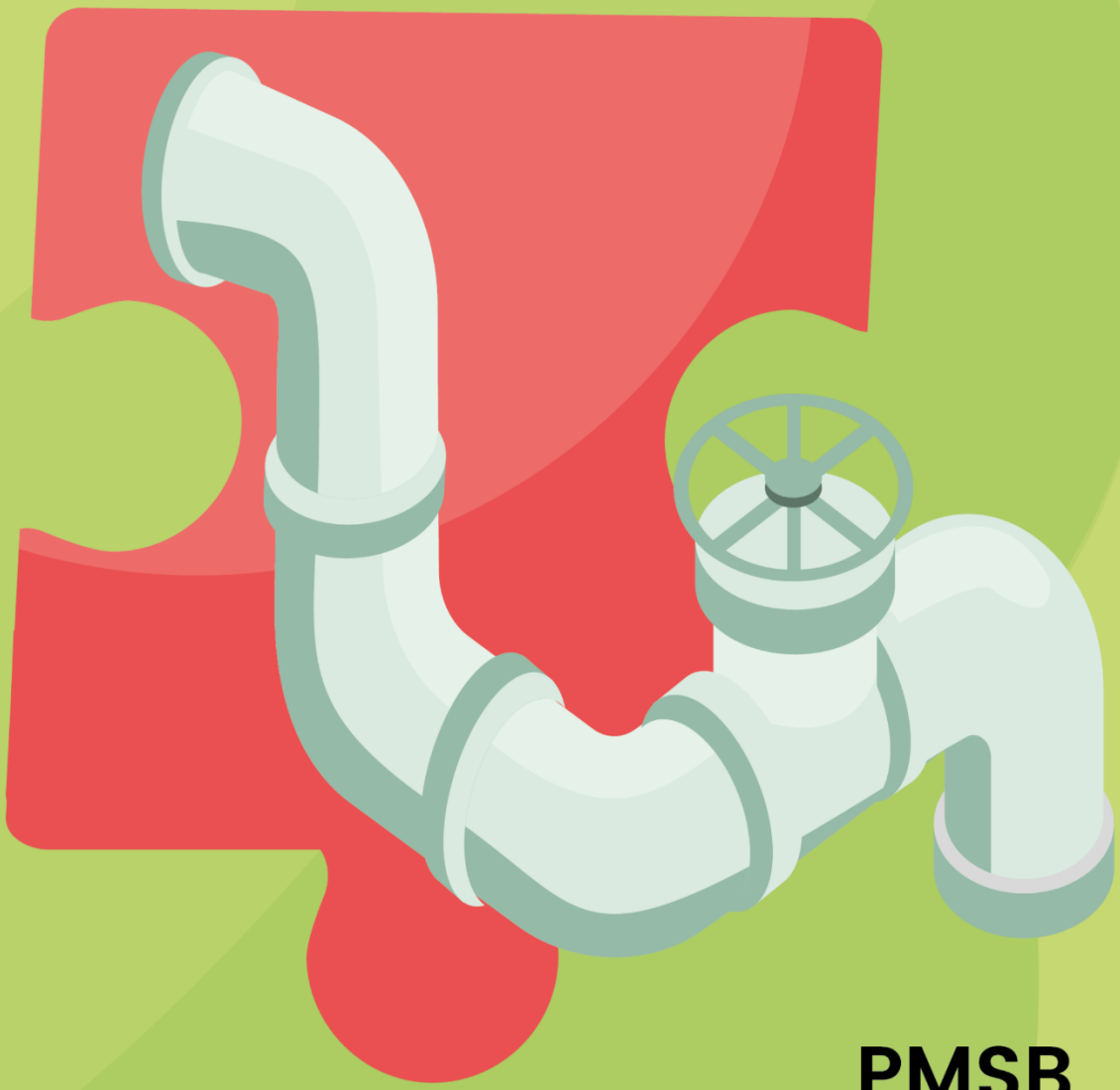
Produto C

Diagnóstico Técnico-Participativo



PMSB

Mirandiba | PE

PLANSANEAR
NIESADT
UNIVASF
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA
MINISTÉRIO DAS CIDADES
GOVERNO DO BRASIL

TED n.º 951532/2023 – UNIVASF/DSR/SNSA/MCID

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é composto pelos seguintes produtos:

Produto A – Atividades Iniciais para Elaboração do PMSB

Produto B – Estratégia de Mobilização, Participação e Comunicação

Produto C – Diagnóstico Técnico-Participativo

Produto D – Prognóstico do Saneamento Básico

Produto E – Programas, Projetos e Ações

Produto F – Indicadores de Desempenho

Produto G – Resumo Executivo

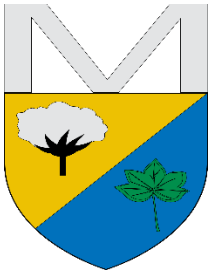
ÓRGÃOS FINANCIADORES

Ministério das Cidades – MCID

Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA

EXECUÇÃO

Prefeitura Municipal de Mirandiba – PE



APOIO

Projeto Plansanear

Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF

APRESENTAÇÃO

A Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e o Ministério das Cidades (MCID), através da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), junto ao Departamento de Saneamento Rural e de Pequenos Municípios (DSR), celebraram o Termo de Execução Descentralizada (TED) n.º 951532/2023, denominado de Projeto Plansanear, que tem como objeto a capacitação e o apoio técnico à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) para 93 municípios nos Estados da Bahia, Pernambuco e Rio de Janeiro.

O TED n.º 951532/2023 – UNIVASF/DSR/SNSA/MCID, foi instituído como um Projeto de Extensão da UNIVASF, pertencente ao arcabouço do Núcleo de Inovação de Estudos em Saneamento Ambiental e Desenvolvimento Territorial (NIESADT), possuindo sede em Petrolina – PE. Ressalta-se que a UNIVASF está presente em 3 Estados brasileiros: Bahia, Pernambuco e Piauí, com 7 campi instalados, com capacidade estrutural e intelectual para o desenvolvimento de projetos extensionistas e pesquisas na temática do saneamento básico.

O Plansanear conta com diversos profissionais com qualificações técnicas multidisciplinares e com capacitação para oferecer o apoio técnico na elaboração dos PMSBs, nos moldes do Termo de Referência (TR) para elaboração de PMSBs (Brasil, 2018), que inclui: prestar assistência técnica especializada, presencial e remota, aos municípios; desenvolver estratégias de comunicação e mobilização social para sensibilizar a população sobre a importância do saneamento básico, bem como para o acompanhamento e a implementação das ações propostas nos PMSBs.

Para conferir identidade própria ao Plansanear, foi construído o logotipo do Projeto, concebido como peças de encaixe, simbolizando a integração dos quatro eixos fundamentais do Saneamento Básico: abastecimento de água; esgotamento sanitário; drenagem urbana e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.



Cada peça de encaixe representa um dos eixos, evidenciando a interdependência entre eles e a necessidade de um planejamento para garantir a eficiência e a sustentabilidade dos serviços. As cores vibrantes escolhidas refletem a vitalidade do Projeto e a importância de um

ambiente saudável, enquanto o encaixe das peças também remete à colaboração entre os diferentes setores da sociedade, essenciais para a construção de soluções eficazes e adaptadas às realidades locais.



Com um visual inspirado no logotipo do Projeto, foi criado o mascote Zé Planinho para atuar como elemento estratégico de aproximação dos munícipes com as ações do Projeto Plansanear, facilitando o entendimento e a participação ativa no processo de elaboração do PMSB. O mascote será utilizado como uma ferramenta educativa, com o objetivo de fortalecer o engajamento da população, especialmente em pequenos Municípios, e estimular o senso de pertencimento dos munícipes ao Plansanear.

A presença do Zé Planinho em ações, oficinas e eventos comunitários será essencial para simplificar a comunicação e promover a conscientização sobre o saneamento básico, tornando as informações mais acessíveis e compreensíveis para todos, independentemente da faixa etária ou nível de instrução. Com ele, o Projeto se torna mais lúdico e acolhedor, facilitando a interação da comunidade com o conteúdo técnico e reforçando a importância da participação social em todas as etapas do PMSB.

Rede Plan Sanea

Nesse sentido, a tecnologia também desempenha um papel crucial na ampliação do engajamento e na eficiência das ações do projeto. O aplicativo Rede PlanSanea foi desenvolvido para organizar e otimizar a coleta de dados primários em todos os municípios contemplados pelo Projeto Plansanear. A logo do aplicativo simboliza a conexão e colaboração entre as diversas partes envolvidas no processo, refletindo a integração entre os membros dos Comitês de Execução e de Coordenação.

Além disso, o aplicativo oferece um espaço dedicado para que os munícipes possam contribuir de forma ativa, favorecendo a construção de um Plano democrático e inclusivo. Como parte do compromisso com a transparência, o banco de dados gerado estará disponível para consulta pública, promovendo uma gestão mais acessível e transparente do saneamento básico.

Assim, para conferir suporte aos municípios na elaboração dos PMSBs, apresenta-se abaixo a equipe de execução do Projeto Plansanear, bem como os representantes da Unidade Descentralizadora do TED, qual seja o Departamento de Saneamento Rural e de Pequenos Municípios, a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental e o Ministério das Cidades (DSR/SNSA/MCID).

EQUIPE DE EXECUÇÃO DO PROJETO PLANSANEAR

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO **PROJETO PLANSANEAR**	
Nome	Formação
Coordenador Geral	
Anderson Miranda de Souza	Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária, Graduado em Zootecnia (UNIVASF), Mestre em Ciência Animal (UNIVASF), Doutor em Zootecnia (UFBA) e Professor Adjunto da UNIVASF
Secretário Executivo	
Caio Fellipe Rodrigues Teixeira	Graduado em Direito (UFCG)
Coordenadora Adjunta	
Jéssyka Maria Nunes Galvão	Graduada em Direito (UFPE), Pós-graduada em Direito Constitucional, Mestra e Doutora em Direito Internacional (UFPE) e Advogada
Coordenadora Executiva	
Andreza Carla Lopes André	Graduada em Engenheira Agrícola e Ambiental (UNIVASF) e Mestra em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (UNIVASF)
Coordenadora Técnica	
Rafaella de Moura Medeiros	Graduada e Mestra em Engenharia Civil (UFPE), Pós-graduada em Saúde Ambiental e Saneamento para Comunidades Rurais (UNIVASF) e Pós-graduanda em Geotecnia e Segurança de Barragens e Pilhas (Instituto Minere)
Coordenador Administrativo	
Anderson Alessandro de Souza Queiroz	Graduado em Administração (UNIVASF), Especialista em Gestão Financeira e Mestrando em Administração Pública (UNIVASF)
Coordenadora de Mobilização e Participação Social	
Bruna da Silva Souza	Graduada em Serviço Social (FACAPE) e Especialista em Instrumentalidade e Técnicas-operativas do Serviço Social (UNIFUTURO)
Coordenador Técnico dos Municípios dos Estados de Pernambuco e Bahia	

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Carlos Laécio Evangelista Franca	Graduado em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF), Especialista em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico (Faculdade Pitágoras) e Pós-graduando em Georreferenciamento e Geoprocessamento (Faculdade Inesp)
Coordenadora Técnica dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro	
Livia Duca de Lima	Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA) e Engenharia Civil (UNIFACS), Pós-graduada em Avaliação de Impacto e Recuperação de Áreas Degradadas (UNIFACS)
Coordenador do GT de Geoprocessamento	
Rafael Amorim Viana de Moura	Graduado em Engenharia Civil (UFRN), Pós-graduado em Gestão em Engenharia de Tráfego, Mestre em Engenharia Civil (UFBA) e Doutor em Engenharia Civil
Coordenadora de Comunicação	
Milenna Alves dos Santos	Graduada em Medicina Veterinária (UNIVASF), Mestra em Ciência Animal (UNIVASF) e Doutoranda em Ciências Veterinárias (UNIVASF)
Coordenadora do GT de Caracterização	
Iasmin de Souza Silva	Graduada em Ciências Biológicas (UNIVASF) e Mestranda em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (UNIVASF)
Consultoras	
Sylvia Paes Farias de Omena	Graduada em Engenheira Civil (UFAL) e em Direito (FACAPE), Mestra em Engenharia Hidráulica e Saneamento (USP), Doutoranda em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (UNIVASF), Advogada e Professora Adjunta da UNIVASF
Marion Cunha Dias Ferreira	Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA) e Mestra em Engenharia Ambiental Urbana (UFBA)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Maiara Macêdo Silva	Graduada em Engenharia Sanitária (UFBA); Mestra em Engenharia Ambiental Urbana (UFBA); Doutora em Saúde Coletiva (UFES)
Equipe Técnica	
Adson Matheus Marins Nunes	Graduado em Engenharia Civil (UNIVASF)
Aline Carolina da Silva	Tecnóloga em Saneamento Ambiental (IFS); Mestra em Engenharia Urbana e Ambiental (UFPB); Doutora em Engenharia Civil (UFPE)
Alef Pedro Rodrigues Martins	Graduado em Serviço Social (UFPE)
Amélia Carvalho Faustino	Graduada em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF), Mestre em engenharia Agrícola com ênfase em agrometeorologia e ambiência do Solo e Água (UNIVASF)
Ana Luísa Diniz Vilarim Pereira Silva	Graduada em Ciências Sociais (UNIVASF)
Ana Luiza Miranda Santos	Graduanda em Artes Visuais (UNIVASF)
Ana Cecilia Novaes de Sá	Graduada em Engenharia Ambiental (UFCG), Mestre em Engenharia Civil e Ambiental (UFPB)
Beatriz Beserra de Barros	Graduada em Serviço Social (UNOPAR)
Beatriz Souza Martins	Graduada em Direito (UNEB), Pós-graduada em Direito Penal e Criminologia, Mestranda em Administração Pública (UNIVASF), Advogada
Bianca Rodrigues Santos	Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
Brena Suellen Ribeiro Gomes	Graduada em Engenheira Agronômica (IFSertãoPE) Mestre em Agronomia - Produção Vegetal (UNIVASF)
Bruno Cézar Silva	Graduado em Direito (UNEB), Mestre em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social (UFRB), Doutor em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (UNIVASF), TAE (UNIVASF), Advogado e Professor

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Bruna Érica Leite Rodrigues dos Santos	Graduada em Engenharia Civil (UNIVASF), Pós-graduada em Logística e Supply Chain (UNINTER), Mestranda em Dinâmicas de Desenvolvimento do Semiárido (UNIVASF)
Candy Santos Acosta	Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA), Pós-graduanda em Engenharia de Segurança do Trabalho (FASPEC)
César Fernandes Aquino	Graduado em Agronomia (UFMG), Mestre em Produção Vegetal (UFMG), Doutor em Fitotecnia (UFV), Pós-doutorado em Agronomia (UFV) e Professor Adjunto da UFOB
Cézar Victor Alves de Lima	Graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UEPB); Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental (UFCG)
Clarissa Pereira dos Santos	Graduada em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF), Mestre em Engenharia Agrícola (UFC), Graduanda em Agronomia (IFSertãoPE)
David Mota de Oliveira	Graduado em Engenharia Civil (UNIVASF); Pós-Graduado em Geoprocessamento e Georreferenciamento (INESP)
Edmundo Cerqueira da Silva Junior	Graduado em Licenciatura em Geografia (UPE)
Felipe dos Santos Alencar	Graduado em Zootecnia (IFCE), Mestre em Ciência Animal (UNIVASF) e Doutorando em Ciência Animal (UNIVASF)
Fernanda da Silva Macedo	Graduada em Ciências Biológicas (UNIVASF), Pós-graduada em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico (Anhanguera); Mestranda em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (UNIVASF)
Francisco Wedson Faustino	Graduado em Engenharia Ambiental e Sanitária (IFCE); Pós-graduado em Saneamento (FAVENI); Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável (UFCA)
Gabriela de Souza Carvalho	Graduada em Engenharia Ambiental (USP); Pós - Graduada em Desenvolvimento Sustentável (UNB)
Giovanna Carolina Pereira da Paixão	Graduanda em Engenharia Civil (UNIVASF)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Giullya Emanuelle Santos Guedes	Graduanda em Engenharia Civil (UNIVASF)
Hildegardo Martins Moura Filho	Graduado em Engenharia Ambiental (IFCE)
Isabela de Araújo Oliveira	Graduada em Engenharia Civil (UNIVASF), Mestre em Arquitetura e Urbanismo (UFAL)
Járed Leite da Silva Barros	Graduado em Engenharia Civil (UNIVASF) e pós-graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho (INESP)
Jasmyne Karla Vieira Souza Maciel	Graduada em Engenharia Civil (UFCG), Mestre em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais (UFCG), Doutoranda em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais (UFCG)
Jean Leite Tavares	Graduado em Engenharia Civil (UFPB)
Jeisa Cruz da Silva	Graduada em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
João Pedro Silva Neto	Graduado em Engenharia Civil (UFPB), Professor Adjunto e Prefeito Universitário da UNIVASF
João Victor Fagundes de Oliveira	Graduando em Psicologia (UNIVASF)
Jonatas Santos de Araujo	Graduado em Engenharia Civil (UFPB); Mestre em Engenharia Civil (UFPE)
Letícia Oliveira Benvindo dos Santos	Graduada em Direito (UNIT) e Pós-Graduanda em Gestão de Riscos e Cibersegurança (Faculdade Focus)
Lis Correia Barreto	Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA)
Luiz Eduardo Oliveira Siqueira	Graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA), Graduando em Engenharia Civil (UFBA)
Luiz Henrique Cunha Ribeiro da Silva	Técnico Ambiental (CETEP-SF), graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UNEB)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Marcos Pereira de Araujo	Graduado em Engenharia Civil (UNIPÊ), pós-graduado em Engenharia Ambiental (UFRPE), Doutorando em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (UFCG)
Maria Isabel Pinheiro de Almeida	Graduada em Ciências Biológicas (UNIVASF)
Maria das Dores Milena de Sousa Leite	Graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária (IFCE); Mestre em Desenvolvimento Sustentável (UFCA)
Mayara Natiely da Silva Beserra	Graduada em Engenharia Civil (FIS); Pós-graduada em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico (ESTÁCIO); Mestranda em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (UFPE)
Nizaldo Rodrigues de Macedo	Graduado em Ciências Biológicas (UNIVASF)
Patrícia da Silva Barbosa	Graduada em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF), Mestre em Engenharia Agrícola (UNIVASF)
Paula Fernanda de Santana Bandeira Silva	Graduada em Direito pela Faculdade de Ciências Humanas e Exatas do Sertão do São Francisco (FACESF)
Rafaela Cristina de Souza Nascimento	Graduada em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF) e Mestranda em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
Raliny Mota De Souza Farias	Graduada em Engenharia Civil (UFCG), Mestre em Engenharia Civil e Ambiental (UFCG), Doutora em Engenharia Civil com área de atuação em Geotecnia (UFPE). Docente na UNIVASF
Rayanne Bezerra de Melo	Graduada em Engenharia Civil (UFCA); Pós-graduada em Engenharia de Avaliações e Perícias (UNYLEYA); Mestre em Desenvolvimento Sustentável (UFCA)
Roberta Moura Oliveira	Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFRB)
Rute Almeida de Lima	Graduada em Direito (UNEB)
Rodrigo de Oliveira Silva	Graduado em Zootecnia (UNIVASF) e Mestrando em Ciências Animais (UNIVASF)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Sonaly Rodrigues Felix	Graduada em Engenharia Civil (UFCG)
Thimoteo dos Santos Silva	Graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA)
Wesley Nascimento dos Santos	Graduado em Engenharia Civil (UNIVASF)
Alunos de Graduação	
André Vinícius Freitas Mendes	Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
Aricélia Antunes do Nascimento Vieira	Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
Aryadny Rodrigues Ferreira	Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFPB)
Davi Santos Carvalho	Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFOB)
Emerson Lucas dos Santos	Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFRB)
Esmeralda Alves Jatobá	Graduanda em Engenharia da Computação (UNIVASF)
Gian Lucas Cardoso	Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental (UNEB)
Guilherme Henrique de Lima Freitas	Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
Ianka Amando Matias	Graduanda em Engenharia Agronômica (UNIVASF)
Isaac Emanuel de Sá Nascimento	Graduando em Engenharia da Computação (UNIVASF)
Igor Emanuel Guariroba Amorim	Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
João Henrique Rodrigues de Sá	Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Joyce da Cruz Lima	Graduanda em Engenharia Civil (UNIVASF)
Kaic Soares de Souza	Graduando em Engenharia da Computação (UNIVASF)
Lourany Mikely Souza Andrade	Graduanda em Ciências Sociais (UNIVASF)
Luma Emanuela de Sá Nascimento	Graduanda em Engenharia Elétrica (UNIVASF)
Marcos Vinícius Batista Coelho Modesto	Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
Maria Clara Oliveira Torres	Graduanda em Engenharia Civil (UNIVASF)
Maria Vitória Rezende Pessoa Cavalcanti Viana	Graduanda em Engenharia Civil (UNIVASF)
Polyany Luiza Almeida Lima	Graduanda em Direito (FACAPE)

GOVERNO FEDERAL MINISTÉRIO DAS CIDADES Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental Departamento de Saneamento Rural e de Pequenos Municípios	
Nome	Formação
Fiscal do TED n.º 951532/2023	
Bruno Lopes de Assis	Graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA)
Analista de Infraestrutura	
Emanuel Gurgel Linhares	Graduado em Engenharia Civil (UFRN)
Coordenador de Cooperação Técnica e Saneamento Estruturante – CTSE	
José Américo Rios Moreira Filho	Graduado em Engenharia Civil (UFBA)
Coordenador Geral de Gestão e Saneamento Estruturante – CGGSE	
Marcelo Chaves Moreira	Graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA) e Mestre em Gestão e Regulação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico (Fiocruz/ENSP)
Engenheira Civil do quadro do Ministério das Cidades	
Rosana Lima Viana	Graduada em Engenharia Civil (UEMA), Doutora e Mestre em Saúde Pública (Fiocruz/ENSP)

A Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007 e Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020, Marco Legal do Saneamento Básico, regulamenta o saneamento básico no Brasil, definindo-o como o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de: a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e; d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Brasil, 2020).

- As principais diretrizes do Marco Legal do Saneamento são:
- Universalização do acesso aos serviços;
- Uniformização da regulação do setor;
- Prestação regionalizada e governança Inter federativa;
- Eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- Formalização dos contratos;
- Estímulo à expansão dos investimentos;

- Cobrança dos serviços;
- Maior participação do Estado;
- Sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços.

Ainda nesse segmento, a Constituição Federal do Brasil, no art. 21°, XX, atribui à União a competência legislativa para a edição de normas gerais sobre Saneamento Básico (Brasil, 1988). Conforme os artigos 30º, I e 32º, §1, da Constituição, a competência legislativa sobre assuntos de interesse local, incluindo a temática do saneamento básico, é atribuída aos municípios e ao Distrito Federal (Brasil, 1988). Ressalta-se que a Lei n.º 11.445/2007, no art. 8º, I, designa os municípios e o Distrito Federal como titulares dos serviços públicos de saneamento, ressalvando o inciso II, em que a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico é compartilhada entre o Estado e os municípios, nos casos em que há instalações operacionais conjuntas em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões, criadas por lei complementar estadual (Brasil, 2007). Esse compartilhamento ocorre em situações de "interesse comum," ou seja, quando as ações de saneamento afetam mais de um município e exigem coordenação entre diferentes esferas de governo.

Nesse sentido, conforme o art. 9º, I, da Lei n.º 11.445/2007, a elaboração do PMSB é de responsabilidade municipal, sendo este um instrumento de planejamento com metas de curto, médio e longo prazo bem definidas, cujo objetivo é a universalização do acesso aos serviços sanitários em um horizonte de 20 anos (Brasil, 2007). Ademais, os PMSBs devem ser revisados em intervalos não superiores a 10 anos (Brasil, 2020).

O PMSB deve contemplar todo o território municipal (áreas urbanas e rurais), incluindo os povos originários e as comunidades tradicionais – como indígenas, catingueiros, quilombolas, ribeirinhos, pescadores artesanais, dentre outros – oferecendo soluções adequadas às características socioculturais e ambientais específicas de cada localidade. Além disso, a elaboração do PMSB deve levar em consideração as metas de universalização do acesso aos serviços de saneamento, até o ano de 2033, visando atender 99% da população com água potável e 90% com coleta e tratamento de esgoto (Brasil, 2014).

Diante disso, conforme estabelecido pelo TR, o processo de elaboração de um PMSB envolve a formulação e a consolidação de 7 produtos, nomeados de A a G. O Produto A tem como objetivo o conhecimento sobre o território do Município, a administração e a sociedade em geral, envolvendo para isso o mapeamento dos Setores de Mobilização (SM) e dos atores locais (associações comunitárias, conselhos municipais, Organizações Não Governamentais (ONGs), entre outros).

Além disso, nesse produto há a proposição e a formalização – mediante Portaria do Poder Executivo Municipal – de um grupo de trabalho denominado de Comitê Executivo. Esse Comitê deve ser composto por equipe multidisciplinar de caráter técnico, visto que tem como responsabilidade a operacionalização de todo o processo de elaboração do Plano. Adicionalmente, será instituído, por meio de Decreto Municipal, um segundo grupo de trabalho denominado Comitê de Coordenação. Esse Comitê deve ser composto por representantes da sociedade civil organizada e do poder público, com a função de atuar como instância consultiva e deliberativa, assegurando a pluralidade nas discussões, a participação efetiva da população local e o controle social.

O Produto B apresenta as estratégias a serem adotadas para Mobilização, Participação Social e Comunicação, que deverão ser validadas em uma oficina com os Comitês, além de um evento com os munícipes. Na sequência, o Produto C corresponde à elaboração do Diagnóstico Técnico-Participativo, apresentando uma perspectiva da situação atual dos serviços de Saneamento Básico no Município, fundamentada a partir do diálogo com a população promovido a partir da estratégia participativa na oficina com os Comitês e nos eventos setoriais.

A partir do Produto C, elabora-se, então, o Produto D, sendo este um Prognóstico do Saneamento Básico do Município, com a definição de metas, objetivos e relatório de prospectivas técnicas concernente aos quatro eixos do saneamento. Já o Produto E diz respeito aos Programas, Projetos e Ações do PMSB a serem realizados, bem como a hierarquização das propostas e o cronograma de execução.

O Produto F trata da elaboração da proposta de Indicadores de Desempenho do PMSB. Este produto deve incluir um relatório detalhado das atividades desenvolvidas no período correspondente, destacando os resultados alcançados, os principais desafios, as dificuldades enfrentadas e os indicadores de desempenho propostos.

Por fim, tem-se o Produto G, que é a consolidação de todos os produtos do PMSB, incorporando as contribuições discutidas em audiência pública e por deliberação do Comitê de Coordenação, incluindo a minuta do Projeto de lei para aprovação do Plano e o resumo executivo para orientar os gestores municipais na captação de recursos para a implementação daquele.

O presente documento apresenta o Produto C do PMSB de Mirandiba – PE delineado em conformidade com o Termo de Referência para a elaboração de PMSB (Brasil, 2018).

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Localidades no município de Mirandiba – PE 71
Quadro 2 – Distância entre a sede municipal e o local dos eventos públicos nos Setores de Mobilização no município de Mirandiba – PE 78
Quadro 3 – Principais características dos solos predominantes no município de Mirandiba – PE 88
Quadro 4 – Principais afluentes do Rio Pajeú no município de Mirandiba – PE 116
Quadro 5 – Informações sobre os Barramentos localizados no município de Mirandiba – PE 122
Quadro 6 – Localidades adjacentes aos Barramentos Juá II e Cachoeirinha no município de Mirandiba – PE .. 128
Quadro 7 – Características dos sete domínios hidrogeológicos do Brasil 133
Quadro 8 – Relação dos domínios hidrogeológicos com os eixos do saneamento básico 135
Quadro 9 – Categoria de Unidade de Proteção Integral 160
Quadro 10 – Categorias de Unidades de Uso Sustentável 161
Quadro 11 – Áreas Consideradas como Preservação Permanente 164
Quadro 12 – Especificação dos Estabelecimentos existentes em 2022 no município de Mirandiba – PE 192
Quadro 13 – As maiores empresas do município de Mirandiba – PE 193
Quadro 14 – Objetivos e diretrizes previstas no PMS de Mirandiba – PE relacionadas ao saneamento básico .. 235
Quadro 15 – Descrição dos estabelecimentos de saúde do Município de Mirandiba – PE 239
Quadro 16 – Resumo da Percepção dos Atores Sociais sobre Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico em Mirandiba – PE 262
Quadro 17 – Unidades escolares do município de Mirandiba – PE em 2024 284
Quadro 18 – Panorama de três eixos do saneamento básico analisados nas instituições de ensino de Mirandiba – PE 2024 286
Quadro 19 – Quantitativo de profissionais da educação municipal de Mirandiba – PE em 2024 290
Quadro 20– Meios de comunicação disponíveis no município de Mirandiba – PE 305
Quadro 21 – Distâncias dos cemitérios existentes a corpos hídricos, lençóis freáticos e Unidades de Conservação 317
Quadro 22 – Unidades policiais existentes no município de Mirandiba – PE 322
Quadro 23 – Estratégias de proteção em sistemas de saneamento 325
Quadro 24 – Medidas de controle de acesso 326
Quadro 25 – Datas comemorativas, feiras e feriados locais 327
Quadro 26 – Resumo dos instrumentos legais relacionados ao saneamento 385
Quadro 27 – Quadro síntese das secretarias com atuação em saneamento de Mirandiba — PE 393
Quadro 28 – Resumo da gestão do saneamento básico em Mirandiba — PE 394
Quadro 29 – Grau de conformidade legal dos serviços, por componente do saneamento básico no município de Mirandiba — PE 397
Quadro 30 – Quadro síntese dos conselhos com atuação em saneamento de Mirandiba — PE 404
Quadro 31 — Empreendimentos do Novo PAC em Mirandiba— PE 406
Quadro 32 – Características das unidades consumidoras (economias) 411
Quadro 33 - Programas do Plano Plurianual para área de saneamento básico – Mirandiba – PE 416
Quadro 34 – Gestão, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento em Mirandiba – PE 422

Quadro 35 – Setores de abastecimento de água de Mirandiba – PE 478
Quadro 36 - Sistemas de Abastecimento de Água nos Aglomerados Rurais de Mirandiba-PE 484
Quadro 37 – Características dos poços cadastrados no município de Mirandiba – PE como de propriedade particular 491
Quadro 38 – Deficiências nos serviços de abastecimento de água no município de Mirandiba – PE 528
Quadro 39 – Atividades potencialmente poluidoras no município de Mirandiba – PE 649
Quadro 40 – Principais deficiências existentes quanto ao esgotamento sanitário no município de Mirandiba – PE 651
Quadro 41 – Tipologia dos sistemas de DMAPU nos municípios de Pernambuco 677
Quadro 42 – Classificação das sub-bacias quanto à sua forma 688
Quadro 43 – Classificação das sub-bacias quanto ao seu relevo e escoamento superficial 689
Quadro 44 – Classificação das sub-bacias quanto à tendência a enchentes 690
Quadro 45 – Caracterização das áreas urbanas em função dos cursos d'águas 693
Quadro 46 – Caracterização das áreas rurais em função dos cursos d'águas 698
Quadro 47 – Problemas relacionados a drenagem 701
Quadro 48 – Equipamentos utilizados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE 738
Quadro 49 – Resumo Consolidado dos Serviços de Coleta e Destinação por Tipo de Resíduo em Mirandiba – PE 745
Quadro 50 – Roteiro de coleta de resíduos domiciliares no município de Mirandiba – PE 750
Quadro 51 – Quadro resumo de abrangência da varrição e geração de resíduos dos logradouros 759
Quadro 52 – Controle dos Equipamentos e Ferramentas do Serviço de Limpeza Urbana de Mirandiba – PE ... 762
Quadro 53 – Resumo das unidades de tratamento, destinação e disposição final existentes no município de Mirandiba – PE 790
Quadro 54 – Principais problemas identificados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE 800
Quadro 55 – Dados utilizados para o estudo preliminar de áreas ambientalmente adequadas para a destinação de Resíduos Sólidos e disposição final dos rejeitos 824
Quadro 56 – Investimentos da gestão municipal na limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE 834
Quadro 57 – Indicadores de desempenho do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – ano 2024 836
Quadro 58 – Roteiro programático dos Eventos Setoriais no município de Mirandiba – PE 841
Quadro 59 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Sede Municipal 848
Quadro 60 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Sede Municipal 849
Quadro 61 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Sede Municipal 850

Quadro 62 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Cachoeirinha 855
Quadro 63 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Cachoeirinha 856
Quadro 64 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Cachoeirinha 857
Quadro 65 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Juazeiro Grande 862
Quadro 66 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Juazeiro Grande 863
Quadro 67 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Juazeiro Grande 864
Quadro 68 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Tupanaci 868
Quadro 69 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Tupanaci 868
Quadro 70 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Tupanaci 869
Quadro 71 – Quadro Resumo do diagnóstico de Mirandiba - PE 871

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distância dos municípios limítrofes em relação a sede municipal de Mirandiba – PE..... 69
Tabela 2 - Distância entre o distrito de Tupanaci e a sede municipal de Mirandiba – PE..... 76
Tabela 3 – Direção do vento (º), período de 2009 a 2024 – Estação A350 (Serra Talhada – PE)..... 105
Tabela 4 – Desastres naturais registrados no município de Mirandiba – PE..... 107
Tabela 5 – Relação de outorgas concedidas pela APAC nos corpos hídricos no município de Mirandiba – PE 120
Tabela 6 – Dados de STD dos poços monitorados no município de Mirandiba – PE..... 143
Tabela 7 – Relação de outorgas concedidas pela APAC para perfuração de poços ou captação subterrânea no município de Mirandiba – PE..... 157
Tabela 8 – População residente no município de Mirandiba – PE e no Estado de Pernambuco por situação do domicílio nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022..... 168
Tabela 9 – População por distrito no município de Mirandiba – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022..... 169
Tabela 10 – Domicílios particulares permanentes no município de Mirandiba – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022..... 170
Tabela 11 – Ocupação média domiciliar no município de Mirandiba – PE nos anos 1991, 2000, 2010 e 2022. 171
Tabela 12 – Classes de rendimento nos domicílios urbanos e rurais no município de Mirandiba – PE nos anos de 2000 e 2010..... 173
Tabela 13 – Classes de renda domiciliar por gênero da pessoa responsável pelo domicílio no município de Mirandiba – PE no ano de 2010..... 174
Tabela 14 – Renda, pobreza e desigualdade no município de Mirandiba – PE..... 174
Tabela 15 – População residente por cor ou raça no município de Mirandiba – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022..... 176
Tabela 16 – População por faixa etária e gênero no município de Mirandiba – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022..... 178
Tabela 17 – Taxa de fecundidade total, taxa de natalidade e mortalidade infantil no Município de Mirandiba – PE nos anos de 2000, 2010 e 2022..... 180
Tabela 18 – Taxas de crescimento geométrico do município de Mirandiba – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022..... 182
Tabela 19 – Famílias por grupo prioritário do PBF no Estado de Pernambuco (out/2020)..... 186
Tabela 20 – PIB no município de Mirandiba – PE – 2018 a 2022..... 187
Tabela 21 – Evolução do PIB municipal e setorial econômico de 2012 a 2022 - Mirandiba – PE..... 190
Tabela 22 – Taxas de crescimento do PIB municipal e de cada setor econômico de 2012 a 2021 – Mirandiba – PE..... 191
Tabela 23 – Produção agrícola permanente de Mirandiba – PE e participação do município no Estado no ano de 2023..... 194
Tabela 24 – Produção agrícola temporária o de Mirandiba – PE e participação do município no Estado no ano de 2023..... 197
Tabela 25 – Dados da pesquisa pecuária municipal de Mirandiba – PE e participação no Estado de Pernambuco no ano de 2023..... 198

Tabela 26 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Mirandiba – PE comparado ao Estado de Pernambuco nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2021 201
Tabela 27 – Tipos de estabelecimento de saúde administrados pelo Município de Mirandiba – PE 238
Tabela 28 – Leitos de internação no Município de Mirandiba – PE..... 242
Tabela 29 – Profissionais por tipo de estabelecimento de saúde no Município de Mirandiba – PE..... 243
Tabela 30 – Casos de leptospirose notificados em Mirandiba e no Estado de Pernambuco– 2015 a 2024..... 246
Tabela 31 – Casos positivos de esquistossomose, segundo o PCE no município de Mirandiba – PE (2015-2024) 247
Tabela 32 – Número de notificações de dengue no município de Mirandiba (2015-2024)..... 249
Tabela 33 – Notificações de *chikungunya* no município de Mirandiba – PE 250
Tabela 34 – Número de notificações de *zika* vírus no município de Mirandiba – PE 251
Tabela 35 – Número de notificações de Febre amarela no município de Mirandiba – PE..... 253
Tabela 36 – Número de casos de diarreia em crianças por faixa etária em Mirandiba – PE 255
Tabela 37 – Índice peso x idade de crianças de até 2 anos de 2015 a 2024 no município de Mirandiba – PE.... 257
Tabela 38 – Índice altura x idade de crianças de até 2 anos de 2015 a 2024 no município de Mirandiba – PE.. 258
Tabela 39 – Tipologia dos domicílios, segundo material das paredes externas: Mirandiba – PE (2022)..... 270
Tabela 40 – Condição dos domicílios, segundo material das paredes externas em Mirandiba – PE (2010) 271
Tabela 41 – Domicílios segundo as características do entorno em 2022 – Município de Mirandiba – PE 274
Tabela 42 – Quantitativo de docentes no município de Mirandiba – PE em 2024..... 289
Tabela 43 – Total de matriculados em 2024 – Município de Mirandiba – PE 292
Tabela 44 – Frequência da população em ensino fundamental regular ou creche por grupos de idade no município de Mirandiba – PE em 2022 294
Tabela 45 – Pessoas de 18 anos ou mais de idade e respectivo nível de instrução de 2010 e 2022 295
Tabela 46 – Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade, por grupos de idade nos anos 2010 e 2022 - Município de Mirandiba – PE..... 295
Tabela 47 – Evolução IDEB no município de Mirandiba – PE – 4ª série/5º ano 296
Tabela 48 – Evolução IDEB no município de Mirandiba – PE - 8ª série/9º ano..... 296
Tabela 49 – Escolaridade da população rural em 2010 297
Tabela 50 – Quantidade de consumidores e consumo de energia elétrica por classe no Estado de Pernambuco no ano de 2024..... 298
Tabela 51 – Domicílios do município de Mirandiba – PE com acesso à energia elétrica em 2010 300
Tabela 52 – Domicílios da área urbana e área rural do município de Mirandiba – PE com acesso à energia elétrica em 2010 301
Tabela 53 – Índice de pavimentação na área urbana do município de Mirandiba – PE por existência de pavimentação e calçada no ano de 2022 307
Tabela 54 – Veículos cadastrados no município de Mirandiba – PE em 2024..... 311
Tabela 55 – Tarifas mensais para a prestação dos serviços pela concessionária 411
Tabela 56 – Receita prevista para o ano de 2026 na Lei Orçamentária Anual do município de Mirandiba – PE419
Tabela 57 – Transferências constitucionais para o município de Mirandiba – PE realizadas de 2016 a 2026.... 420
Tabela 58 – Convênios celebrados no município de Mirandiba – PE 421

Tabela 59 – Corpo funcional da GRN Pajeú 437
Tabela 59 – Corpo funcional lotado em Salgueiro – PE..... 438
Tabela 60- Especificação do Capex proposto no PRSB para o abastecimento de água em 441
Tabela 61 – Proporção de domicílios particulares por tipo de abastecimento de água: Mirandiba – PE em 2022 444
Tabela 62 - Situação do abastecimento de água em termos percentuais no município Mirandiba – PE segundo censo IBGE (2022) 448
Tabela 63 – Informações gerais do SAA Mirandiba 460
Tabela 64 – Especificações da adutora de água bruta do SAA Mirandiba – PE 466
Tabela 65 – Especificações técnicas das EEAT do SAA de Mirandiba – PE..... 474
Tabela 66 – Estruturas de reservação ativas do SAA de Mirandiba – PE 475
Tabela 67 – Demanda e capacidade atual de reservação do SAA de Mirandiba – PE 477
Tabela 68 – Extensão da rede de água do SAA de Mirandiba – PE nos de 2018 a 2022 477
Tabela 69 – Informações da rede de distribuição do SAA de Mirandiba – PE 478
Tabela 70 – Quantidade de cisternas e uso em Mirandiba – PE no ano de 2024..... 487
Tabela 71– Resumo do relatório anual da qualidade da água 2023 para Mirandiba –PE..... 516
Tabela 72 – Resumo do relatório anual da qualidade da água 2023 para a Aldeia Cachoeirinha em Mirandiba –PE 517
Tabela 73 – Resumo do relatório anual da qualidade da água 2024 para Mirandiba – PE..... 518
Tabela 74 – Resumo do relatório anual da qualidade da água 2024 para a Aldeia Cachoeirinha em Mirandiba –PE 519
Tabela 75 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISAGUA (ano: 2023) referente ao Sistema de Distribuição operado pela COMPESA no município de Mirandiba – PE..... 523
Tabela 76 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISAGUA (ano: 2024) referente ao Sistema de Distribuição operado pela COMPESA no município de Mirandiba – PE..... 524
Tabela 77 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISAGUA (ano: 2024) referente ao Sistema de Distribuição operado pela COMPESA na Aldeia Cachoeirinha 525
Tabela 78 – Série histórica das ligações de água do SAA entre os anos de 2018 a 2022 - Mirandiba – PE 532
Tabela 79 – Ligações e Economias por categoria de usuário do SAA Mirandiba – PE 533
Tabela 80 – Série histórica das economias de água do SAA entre os anos de 2018 e 2022 - Mirandiba – PE ... 534
Tabela 81 – Índices de hidrometração e macromedição do SAA entre os anos de 2018 e 2022 - Mirandiba – PE 534
Tabela 82 – Volumes de água (1.000 m³/ano) do SAA entre os anos de 2018 e 2022 - Mirandiba – PE 535
Tabela 83 – Série histórica dos consumos médios per capita e por economia entre os anos de 2018 e 2022 536
Tabela 84 – Índices de perdas no SAA de Mirandiba – PE entres os anos de 2018 e 2022 536
Tabela 85 – Estimativa da demanda para o abastecimento humano nas áreas urbana e rural de Mirandiba – PE 538
Tabela 86 – Demanda de dessedentação animal do município de Mirandiba – PE..... 538
Tabela 87 – Dados climáticos da estação de Serra Talhada – PE referente ao período de 2009 a 2024 539
Tabela 88 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de goiaba no município de Mirandiba – PE 540

Tabela 89 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de feijão no município de Mirandiba – PE 541
Tabela 90 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de mandioca no município de Mirandiba – PE 542
Tabela 91 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de maracujá no município de Mirandiba – PE 543
Tabela 92 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de mamão no município de Mirandiba – PE 544
Tabela 93 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de milho no município de Mirandiba – PE 545
Tabela 94 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de tomate no município de Mirandiba – PE 546
Tabela 95 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de manga no município de Mirandiba – PE 547
Tabela 96 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de coco-da-baía no município de Mirandiba – PE .. 548
Tabela 97 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de limão no município de Mirandiba – PE 549
Tabela 98 – Demanda hídrica para irrigação no município de Mirandiba – PE 550
Tabela 99 – Resumo da oferta e demanda de água em Mirandiba – PE por categoria de consumo 552
Tabela 100 – Comparação entre as demandas estimadas e as publicadas no SNIRH para Mirandiba – PE 552
Tabela 101 – Informação de vazão por domínio hidrogeológico dos poços cadastrados em Mirandiba – PE 558
Tabela 102 – Receitas operacionais diretas e indiretas (R$/ano) em Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022 560
Tabela 103 – Despesas de exploração (R$/ano) em Mirandiba – PE entre os anos 2018 a 2022 562
Tabela 104 – Despesas totais com serviços (R$/ano) no município de Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022 564
Tabela 105 – Balanço financeiro da prestação do serviço de abastecimento de água pela COMPESA no Mirandiba – PE (valores em Real) nos anos de 2018 a 2022 565
Tabela 106 – Índice de evasão de receitas da prestação do serviço de abastecimento de água em Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022 566
Tabela 107 – Características de Mirandiba – PE e do município de São José de Belmonte – PE 566
Tabela 108 – Indicadores de desempenho do serviço de abastecimento de água no município de Mirandiba – PE 567
Tabela 109 – Especificação do Capex proposto no PRSB para o esgotamento sanitário em Mirandiba - PE 574
Tabela 110 – Quantidade de domicílios por tipo de esgotamento sanitário em Mirandiba – PE em 2022 578
Tabela 111 – Situação do esgotamento sanitário em termos percentuais no município Mirandiba – PE segundo censo IBGE (2022) 584
Tabela 112 – Situação da infraestrutura de banheiros em termos percentuais no município Mirandiba – PE segundo censo IBGE (2022) 596
Tabela 113 – Extensão da rede de esgotos geral e por ligação – Mirandiba – PE (2018 a 2022) 618
Tabela 114 – Locais de lançamento de esgoto em Mirandiba – PE 637
Tabela 115 – Dimensionamento das vazões de esgoto geradas no município de Mirandiba – PE em 2024 654
Tabela 116 – Contribuição de despejos em escolas em 2024 654
Tabela 117 – Contribuição de despejo hospitalar devido aos leitos de internação 655
Tabela 118 – Esgoto gerado pelos funcionários de estabelecimentos de saúde 655
Tabela 119 – Esgoto gerado durante os atendimentos nos estabelecimentos de saúde 656
Tabela 120 – Contribuição de despejos em estabelecimentos especiais 656
Tabela 121 – Indicadores de desempenho do serviço de esgotamento sanitário, ano 2024, Mirandiba – PE 661

Tabela 122 – Receitas operacionais diretas e indiretas (R$/ano) de Mirandiba – PE no intervalo do ano de 2018 a 2022 666
Tabela 123 – Despesas de exploração (R$/ano) de Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022 667
Tabela 124 – Índice de despesas por consumo de energia elétrica de Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022 668
Tabela 125 – Despesas totais com serviços (R$/ano) no município de Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022 668
Tabela 126 – Balanço financeiro da prestação do SES (valores em Real) no município de Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022 669
Tabela 127 – Indicador de desempenho financeiro de Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022 670
Tabela 128 – Índice de evasão de receitas de Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022 671
Tabela 129 – Dados dos principais Índices morfométricos das Sub-Bacias de Mirandiba - PE em 2025 687
Tabela 130 – Análise Multicritério Identificação de Áreas Susceptíveis a Inundação 714
Tabela 131 – Setores censitários com suas respectivas áreas de risco mapeadas em 2022 717
Tabela 132 – Indicadores do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais, ano 2024 721
Tabela 133 – Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no município de Mirandiba - PE, 2023 723
Tabela 134 – Recursos orçamentários previstos para o eixo de infraestrutura no Plano Plurianual (2022-2025) de Mirandiba - PE 724
Tabela 135 – Ações e metas do programa “Reabilitação de áreas urbanas” no Plano Plurianual (2022-2025) de Mirandiba - PE 724
Tabela 136 – Ações e metas do programa “Desenvolvimento e Infraestrutura Rural” no Plano Plurianual (2022-2025) de Mirandiba – PE 725
Tabela 137 – Ações e metas do programa “Água e Esgoto - Serviços Urbanos” no Plano Plurianual (2022-2025) de Mirandiba – PE 725
Tabela 138 – Convênios celebrados entre a União e o Município de Mirandiba – PE na área de pavimentação e urbanismo entre 2000 e 2025 725
Tabela 139 – Efetivo que atua diretamente na limpeza pública do município de Mirandiba - PE 731
Tabela 140 – Quantidade de domicílios por forma de destinação dos resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE 740
Tabela 141 – Resíduos recicláveis da composição gravimétrica do município de Mirandiba – PE 754
Tabela 142 – Geradores sujeitos a sistema de Logística Reversa no município de Mirandiba – PE 786
Tabela 143 – Descrição dos Pontos de Descarte Clandestinos de Resíduos no município de Mirandiba – PE 796

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Igreja Católica no município de Mirandiba – PE 64
Figura 2 – Vista do Centro de Mirandiba – PE 65
Figura 3 – Vista da Rua João Barbosa de Barros no município de Mirandiba – PE 66
Figura 4 – Mapa de localização do município de Mirandiba – PE 68
Figura 5 – Comunidades, localidades e distritos do município de Mirandiba – PE 70
Figura 6 – Mapa de Setores de Mobilização do município de Mirandiba – PE 77
Figura 7 – Mapa de geomorfologia do município de Mirandiba – PE 81
Figura 8 – Mapa de altimetria do município de Mirandiba – PE 84
Figura 9 – Mapa de pedologia do município de Mirandiba – PE 87
Figura 10 – Mapa dos biomas predominantes no município de Mirandiba – PE 92
Figura 11 – Mapa de vegetação do município de Mirandiba – PE 94
Figura 12 – Mapa de uso e ocupação do solo do município de Mirandiba – PE nos anos de 1985 (A) e 2023 (B) 97
Figura 13 – Mapa climático de Mirandiba – PE 100
Figura 14 – Precipitação acumulada e temperatura, período de 2009 a 2024 – Estação A350 (Serra Talhada – PE) 102
Figura 15 – Dados de umidade relativa do ar (%), período de 2009 a 2024 – Estação A350 (Serra Talhada – PE) 103
Figura 16 – Dados de intensidade do vento no período de 2009 a 2024 – Estação A350 (Serra Talhada – PE) 104
Figura 17 – Unidades Geológicas no município de Mirandiba – PE 111
Figura 18 – Microbacias Hidrográficas do município de Mirandiba – PE 115
Figura 19 – Barramentos do município de Mirandiba – PE 126
Figura 20 – Vista dos Barramentos Juá II e Cachoeirinha com localidades adjacentes no município de Mirandiba – PE 127
Figura 21 – Descarte inadequado de resíduos às margens do Riacho da Posse no município de Mirandiba – PE 130
Figura 22 – Lançamento de efluentes domésticos no Riacho das Posses no município de Mirandiba – PE 131
Figura 23 – Hidrogeologia do município de Mirandiba – PE 138
Figura 24 – Quantidade de poços por domínio hidrogeológico no município de Mirandiba – PE 139
Figura 25 – Uso da água por domínio hidrogeológico no município de Mirandiba – PE 140
Figura 26 – Situação do poço por domínio hidrogeológico no município de Mirandiba – PE 141
Figura 27 – Mapa com a espacialização dos poços que foram monitorados pelo CPRM (2005) no município de Mirandiba – PE 155
Figura 28 – Mapa de futura unidade de conservação da biodiversidade no município de Mirandiba – PE 162
Figura 29 – Mapa de áreas de preservação permanente dos corpos hídricos do município de Mirandiba – PE 166
Figura 30 – Comparativo da população urbana e rural no município de Mirandiba – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 169
Figura 31 – Proporção (%) dos grupos etários na população do município de Mirandiba – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 177

Figura 32 – Pirâmide Etária – Brasil e município de Mirandiba – PE em 2022 179
Figura 33 – Taxa de crescimento geométrico urbana e rural de Mirandiba – PE ao longo dos anos 1991, 2000, 2010 e 2022 183
Figura 34 – Porcentagem da população extremamente pobre e pobre no município de Mirandiba – PE 185
Figura 35 – Evolução do PIB *per capita* do município de Mirandiba – PE entre os anos de 2012 e 2021 187
Figura 36 – Evolução do PIB municipal e setorial econômico de 2012 a 2021 - Mirandiba – PE 189
Figura 37 – Participação dos setores econômicos do PIB de Mirandiba – PE em 2021 192
Figura 38 – Percentual do valor de produção das culturas permanentes em 2023 de Mirandiba – PE 196
Figura 39 – Faixas de desenvolvimento humano 199
Figura 40 – Representação gráfica do IDHM do município de Mirandiba e do Estado de Pernambuco em 2010 202
Figura 41 – Residência na Comunidade Quilombola Serrotinho e Ajuntador em Mirandiba-PE 206
Figura 42 – Dona Lô fazendo reza com plantas medicinais em sua bisneta na Comunidade Quilombola Serrotinho e Ajuntador em Mirandiba-PE 206
Figura 43 – Cisterna de concreto na comunidade Quilombola Juazeiro Grande 208
Figura 44 - Cisterna de placa na Comunidade Quilombola Serrotinho e Ajuntador 209
Figura 45 – Soluções para esgotamento sanitário em residência na comunidade quilombola Juazeiro Grande .. 210
Figura 46 - Descarte a céu aberto de águas cinzas em Serrotinho e Ajuntador 211
Figura 47 – Estrada vicinal que dá acesso a comunidade Juazeiro Grande 212
Figura 48 - Local de queima de resíduos domiciliares na Comunidade Quilombola Juazeiro Grande 213
Figura 49 - Descarte inadequado de resíduos na Comunidade Quilombola Serrotinho e Ajuntador 214
Figura 50 – Pedra da Moça na Aldeia Tamboril em Mirandiba-PE 217
Figura 51 – Escola Estadual Indígena Januário da Silva na Aldeia Tamboril em Mirandiba-PE 218
Figura 52 – Poços do SSAA da Aldeia Indígena Cachoeirinha 220
Figura 53 – Registro de abastecimento de água por carro-pipa na Aldeia Tamboril 221
Figura 54 – Ponto de lançamento de esgoto a céu aberto na Aldeia Indígena Cachoeirinha 222
Figura 55 – Rua sem pavimentação e com buracos na Aldeia Indígena Cachoeirinha 223
Figura 56 – Acúmulo de descarte de resíduos em riacho na Aldeia Indígena Cachoeirinha 224
Figura 57 – Descarte inadequado de resíduos na Aldeia Indígena Cachoeirinha 225
Figura 58 – Mapa de vetores de crescimento da sede municipal de Mirandiba – PE 231
Figura 59 – Organograma da Secretaria de Saúde do município de Mirandiba – PE 233
Figura 60 – Registros fotográficos de algumas infraestruturas de saúde do município de Mirandiba – PE 241
Figura 61 – Programas, Projetos e Ações executados na área de saúde de Mirandiba – PE 264
Figura 62 – Organograma da secretaria de Meio Ambiente do município de Mirandiba – PE 275
Figura 63 – Composição do SISNAMA 276
Figura 64 – Matriz e funcionamento do SINGREH 277
Figura 65 – Organograma da Secretaria Municipal de Educação do município de Mirandiba – PE 283
Figura 66 – Evolução de estudantes matriculados de 2015 a 2024 no município de Mirandiba – PE 293
Figura 67 – Frequência da população em escola ou creche por grupos de idade e comparação com a população residente no município de Mirandiba – PE em 2022 294

Figura 68 – Espacialização das infraestruturas de telefonia/internet no município de Mirandiba – PE 304
Figura 69 – Infraestruturas de pavimentação de Mirandiba – PE 308
Figura 70 – Registro de obras de pavimentação 309
Figura 71 – Estradas vicinais de acesso a comunidades rurais de Mirandiba – PE 310
Figura 72 – Mapa de localização dos cemitérios do município de Mirandiba – PE 315
Figura 73 – Cemitérios da Sede Municipal de Mirandiba, Alto Vermelho e Tupanaci 319
Figura 74 – Delegacia de Polícia Civil da 196ª Circunscrição de Mirandiba – PE 322
Figura 75 – Elementos de tratamento, reservação e distribuição de água da COMPESA no município de Mirandiba – PE 324
Figura 76 – Registros fotográficos de eventos festivos no município de Mirandiba – PE 327
Figura 77 – Modelo de gestão dos serviços públicos de saneamento básico 391
Figura 78 – Plantio de mudas Programa Plantar Juntos Educação 426
Figura 79 – Semana da Árvore 427
Figura 80 – Semana da Árvore 427
Figura 81 – Semana da Árvore 428
Figura 82 – Ação ambiental em Mirandiba – PE 429
Figura 83 – Ação ambiental em Mirandiba – PE 429
Figura 84 – Ação ambiental em Mirandiba — PE 430
Figura 85 – Organograma da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos que atua na gestão do abastecimento de água no município de Mirandiba – PE 432
Figura 86 – Organograma da Diretoria Regional Sertão (DRS) 435
Figura 87 – Sede da Gerência de Unidade de Negócio Regional Pajeú localizada no município de Serra Talhada – PE 436
Figura 88 – Fachada unidade administrativa da COMPESA em Salgueiro – PE 437
Figura 89 – Formas de abastecimento de água nos domicílios do município de Mirandiba – PE em 2022 444
Figura 90 – Situação do abastecimento de água no município Mirandiba – PE segundo censo IBGE (2022) 447
Figura 91 – Croqui do SAA Mirandiba – PE operado pela COMPESA 461
Figura 92 – Mapa com a espacialização das infraestruturas do SAA de Mirandiba – PE operado pela COMPESA 462
Figura 93 – Registros fotográficos do Poço 01 na sede de Mirandiba – PE 464
Figura 94- Trecho da tubulação que transporta a água bruta proveniente dos três poços para a ETA de Mirandiba-PE. 466
Figura 95 – Estação Elevatória da ETA de Mirandiba – PE 467
Figura 96 – Vista geral das infraestruturas localizadas na área da ETA de Mirandiba 468
Figura 97 – Reservatório de desinfecção – ETA de Mirandiba – PE 469
Figura 98 – Sistema de recepção de Água Bruta 470
Figura 99 – Sistema de desinfecção 470
Figura 100 – Local de Armazenamento de Insumos 471
Figura 101- Instalação sanitária destinada ao uso dos operadores da ETA de Mirandiba. 472
Figura 102 – Reservatório Elevado 02 em Mirandiba – PE 476

Figura 103 – Croqui do SISAR Tupanaci 480
Figura 104 – Vista geral do Sistema de tratamento de água no Distrito de Tupanaci 481
Figura 105 – Reservatório Elevado de água no Distrito de Tupanaci 482
Figura 106 – Poço particular e Reservatório em escola municipal no Distrito de Tupananci 483
Figura 107 – Cisterna de concreto na comunidade Juazeiro Grande 487
Figura 108 – Cisterna de placa interligada a poço na localidade de Juazeiro Grande 488
Figura 109 – Cacimbão em Juazeiro Grande 501
Figura 110 – Abastecimento de carro-pipa em Mirandiba 503
Figura 111 – Croqui do SSAA de Juazeiro Grande 505
Figura 112 – Reservatório de Abastecimento de Água de Juazeiro Grande 506
Figura 113 – Poço para Abastecimento de Água em zona dispersa de Juazeiro Grande 507
Figura 114 – Registros fotográficos do Poço 01 em Juazeiro Grande 508
Figura 115 – Registros fotográficos da área do Poço 02 em Juazeiro Grande 508
Figura 116 – Registros fotográficos da área do Poço 03 em Juazeiro Grande 509
Figura 117 – Croqui do SSAA de Cachoeirinha 510
Figura 118 – Poços do SSAA de Cachoeirinha 511
Figura 119 – Reservatório Elevado inativo de Cachoeirinha 512
Figura 120 – Poço para abastecimento de água de Cachoerinha 513
Figura 121 – Parcela de cada cultura na demanda anual de água em Mirandiba – PE 551
Figura 122 – Gráfico de segurança hídrica do município de Mirandiba – PE 554
Figura 123 – Mapa de disponibilidade hídrica do município de Mirandiba – PE 556
Figura 124 – Organograma da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Obras de Mirandiba – PE 571
Figura 125– Organograma Funcional da COMPESA 573
Figura 126 – Formas de esgotamento sanitário nos domicílios do município de Mirandiba – PE em 2022 579
Figura 127 – Espacialização das soluções de esgotamento sanitário identificadas no município de Mirandiba – PE 582
Figura 128 – Espacialização das soluções de esgotamento sanitário identificadas no município de Mirandiba – PE 583
Figura 129 – Situação da infraestrutura de banheiros no município de Mirandiba – PE 595
Figura 130 – Croqui da situação do esgotamento sanitário na sede de Mirandiba – PE 607
Figura 131 – Execução de rede coletora na sede municipal de Mirandiba – PE 608
Figura 132 – Lançamento de esgoto a céu aberto na sede do município de Mirandiba – PE 609
Figura 133 – Obras de expansão da rede coletora na sede municipal de Mirandiba – PE 611
Figura 134 – Tampa da fossa utilizada pela Unidade Mista Municipal Ana Alves de Carvalho 612
Figura 135 – Lançamento de esgoto em canal natural de drenagem próximo à Rua Antônio Alves, na sede municipal de Mirandiba – PE 613
Figura 136 – Contaminação observada no Riacho da Posse, sede municipal de Mirandiba – PE 614
Figura 137 – Contaminação observada no Riacho da Posse, sede municipal de Mirandiba – PE 615
Figura 138 – Ruas não saneadas com acúmulo de águas servidas e pluviais, na sede de Mirandiba – PE 616
Figura 139 – Ruas não saneadas com acúmulo de águas servidas em pluviais, na sede de Mirandiba – PE 617

Figura 140 – Vista aérea do Riacho da Posse (corpo receptor) no município de Mirandiba – PE 621
Figura 141 – Ponto de lançamento do efluente bruto em direção ao Riacho da Posse, na sede municipal de Mirandiba – PE 622
Figura 142 – Fossa rudimentar no Distrito de Tupanaci 624
Figura 143 –Banheiros em que a tubulação das pias direciona águas cinzas para o exterior da edificação, diretamente no solo 625
Figura 144 – Ponto de lançamento de esgoto no Distrito de Tupanaci 626
Figura 145 – Registros de práticas de esgotamento sanitário na área rural de Mirandiba - PE 629
Figura 146 – Ponto de lançamento de esgoto a céu aberto na Aldeia Cachoeirinha 632
Figura 147 – Registros de práticas de esgotamento sanitário na comunidade quilombola Juazeiro Grande 632
Figura 148 – Registro de lançamento de águas cinzas na Comunidade Juazeiro Grande 633
Figura 149 – Trecho com interferência de efluentes e águas pluviais no sistema de esgotamento sanitário da sede municipal de Mirandiba – PE, no lançamento do esgoto bruto no Riacho da Posse 636
Figura 150 – Mapa com as áreas de riscos de contaminação de esgoto na sede municipal de Mirandiba – PE.. 638
Figura 151 – Situação encontrada na Rua Alice Rodrigues do Nascimento 639
Figura 152 – Acúmulo de águas cinzas na rodovia PE-425, sede municipal de Mirandiba – PE 640
Figura 153 – Ponto de lançamento de esgoto doméstico às margens da Rodovia PE-425 641
Figura 154 – Ponto de lançamento do efluente bruto em canal natural de drenagem 642
Figura 155 – Lançamento irregular de esgoto bruto em vala aberta na Rua José Fernando Bezerra, sede municipal 643
Figura 156 – Ruas não saneadas com acúmulo de águas servidas em pluviais, na sede de Mirandiba – PE 644
Figura 157 – Margens do Rio Pajeú, distrito de Tupanaci, Mirandiba – PE 645
Figura 158 – Lançamento de esgoto a céu aberto na aldeia indígena Cachoeirinha 646
Figura 159 – Registros de lançamento de águas cinzas na comunidade quilombola Juazeiro Grande 647
Figura 160 – Mapa de identificação e caracterização dos principais fundos de vale da sede de Mirandiba – PE659
Figura 161 – Organograma das Secretarias associadas à drenagem e manejo de águas pluviais de Mirandiba – PE 673
Figura 162 – Despejos irregulares de esgotamento sanitário em terreno com pontos de acumulação de água. .. 682
Figura 163 – Local de acumulação de água de chuva e esgotamento sanitário em períodos chuvosos. 683
Figura 164 – Sub-bacias hidrográficas de Mirandiba - PE 686
Figura 165 – Situação do Sistema Viário de Mirandiba - PE quanto a pavimentação 692
Figura 166 – Sistema de drenagem de Mirandiba - PE 695
Figura 167 – Registros fotográficos das infraestruturas de drenagem na sede municipal 696
Figura 168 – Registros de imagem de satélite das infraestruturas de drenagem na área rural 700
Figura 169 – Rua sem pavimento na sede de Mirandiba – PE 702
Figura 170 – Rua não pavimentada e com buracos na comunidade de Cachoeirinha 703
Figura 171 – Ponto de alagamento na localidade rural de Tupinaci, ... 704
Figura 172 – Pontos de alagamento na sede municipal de Mirandiba – PE 705
Figura 173 – Ponto de acúmulo de resíduos em canal de drenagem em Mirandiba – PE 707
Figura 174 – Estrada vicinal que dá acesso a comunidade Juazeiro Grande 708

Figura 175 – Voçorocas em estrada vicinal da comunidade de Juazeiro Grande 709
Figura 176 – Trecho do Riacho do Posse, contaminado com efluentes na sede municipal 710
Figura 177 – Registros fotográficos das enchentes no município de Mirandiba – PE em 2026 712
Figura 178 – Mapas de fundos de vale com áreas suscetíveis a alagamentos, enchentes e inundações no município 715
Figura 179 – Organograma da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE 730
Figura 180 – Execução do serviço de varrição no município de Mirandiba – PE 732
Figura 181 – Execução do serviço de coleta por caminhão caçamba em Mirandiba-PE 732
Figura 182 – Garagem localizada na Prefeitura Municipal de Mirandiba – PE 733
Figura 183 – Veículos utilizados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE 739
Figura 184 – Percentual das formas de destinação de resíduos domésticos nos domicílios do município de Mirandiba – PE 741
Figura 185 – Espacialização das soluções adotadas para a destinação dos resíduos sólidos, por setor censitário, no município de Mirandiba – PE 743
Figura 186 – Lixeira supensa e tambor metálico para acondicionamnet de resíduos na sede de Mirandiba – PE 746
Figura 187 – Disposição inadequada de resíduos domiciliares na Sede do município de Mirandiba – PE 748
Figura 188 – Execução do serviço de coleta de resíduos domiciliares no Bairro Chacal do município de Mirandiba – PE 749
Figura 189 – Potencial vazadouro a céu aberto no Distrito de Tupanaci 751
Figura 190 – Ponto de descarte irregular de RDO associado a esgoto a céu aberto em Cachoeirinha 752
Figura 191 – Descarte irregular e queima de resíduos na sede municipal de Mirandiba-PE 752
Figura 192 – Descarte irregular e queima de resíduos em Juazeiro Grande, área rural de Mirandiba-PE 753
Figura 193 – Gráfico da tratabilidade dos resíduos sólidos domiciliares do município de Mirandiba – PE, em percentagem 755
Figura 194 – Execução do serviço de varrição na sede do município de Mirandiba – PE 757
Figura 195 – Almoxarifado e ferramentas na sede do município de Mirandiba – PE 761
Figura 196 – Lixeiras Públicas na sede do município de Mirandiba – PE 762
Figura 197 – Feira livre na Sede do município de Mirandiba – PE 765
Figura 198 – Disposição dos resíduos de feira, em via pública, nas imediações da Feira Livre da Sede do município de Mirandiba – PE 766
Figura 199 – Poda de árvores na sede municipal de Mirandiba – PE 767
Figura 200 – Embalagens de produtos químicos utilizados na ETA de Mirandiba – PE 769
Figura 201 – Acondicionamento de perfurocortantes e infectantes na Unidade Mista Municipal de Mirandiba – PE 772
Figura 202 – Local de armazenamento temporário de RSS no Hospital Municipal Ana Alves de Carvalho em Mirandiba – PE 772
Figura 203 – Acondicionamento dos RSS na Unidade Básica de Saúde da COHAB 773

Figura 204 – Acondicionamento dos RSS na USF Cachoeirinha, distrito do município de Mirandiba – PE 773
Figura 205 – Acondicionamento dos RSS na USF Juazeiro Grande, no Centro da sede do município de Mirandiba – PE 774
Figura 206 – Acondicionamento dos RSS na USF Projetada, no bairro Projetada, na sede do município de Mirandiba – PE 774
Figura 207 – Acondicionamento dos RSS na USF Tupanaci, no distrito Tapunaci do município de Mirandiba – PE 775
Figura 208 – Caminhão baú da empresa BRASCON que realiza coleta de RSS 775
Figura 209 – Criação de animais na Fazenda Saco em Mirandiba – PE 776
Figura 210 – RCC dispostos em terreno baldio na Sede do município de Mirandiba – PE 779
Figura 211 – RCC em valas na Sede Municipal de Mirandiba – PE 780
Figura 212 – Área interna do Cemitério Municipal da Sede de Mirandiba – PE 783
Figura 213 – Cemitério do Distrito Sede no município de Mirandiba – PE 784
Figura 214 – Estabelecimentos que comercializam produtos sujeitos à logística reversa no município de Mirandiba – PE 787
Figura 215 – Antigo vazadouro a céu aberto do município de Mirandiba – PE 791
Figura 216 – Mapa de localização do vazadouro a céu aberto do município de Mirandiba – PE 792
Figura 217 – Poligonal da delimitação do vazadouro a céu aberto do município de Mirandiba – PE 793
Figura 218 – Aterro Sanitário Municipal de Salgueiro – PE 794
Figura 219 – Localização do Aterro Sanitário Municipal de Salgueiro – PE em relação ao município de Mirandiba – PE 795
Figura 220 – Registros fotográficos de alguns Pontos de Descarte Clandestinos de Resíduos na Sede do município de Mirandiba – PE 798
Figura 221 – Localização dos Pontos de Descarte Clandestinos de resíduos no município de Mirandiba – PE . 799
Figura 222 – Iniciativas de reutilização registradas no município de Mirandiba – PE 805
Figura 223 – Indicativos de passivos ambientais relacionados à resíduos no município de Mirandiba – PE 810
Figura 224 – Registros de queima de podas, de resíduos domésticos e queimas próximo a praças e vias urbanas no município de Mirandiba – PE 811
Figura 225 – Mapa de Localização dos Passivos Ambientais do Município de Mirandiba – PE 813
Figura 226 – Geologia do município de Mirandiba – PE 817
Figura 227 – Mapa Geológico georreferenciado com indicação de área para Aterro Sanitário no município de Mirandiba – PE 819
Figura 228 – Condicionantes Litológicos hidrogeológicos de Mirandiba-PE 821
Figura 229 – Mapa Pedológico com indicação de área para implementação do Aterro Sanitário 823
Figura 230 – Mapa das áreas ambientalmente favoráveis para destinação de resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos do município de Mirandiba – PE 826
Figura 231 – Áreas propostas para implantação de aterro sanitário para atender o município de Mirandiba – PE 827
Figura 232 – Mapa de localização da Área 01 selecionada para implantação de aterro sanitário em relação à Sede do município de Mirandiba – PE 829

Figura 233 – Poligonal da Área 01 selecionada para implantação de aterro sanitário..... 830
Figura 234 – Aplicação do DRP..... 843
Figura 235 – Jogo do Diagnóstico x Prognóstico..... 843

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

2G	Segunda Geração
3G	Terceira Geração
4G	Quarta Geração
AA	Abastecimento de Água
AAB	Adutora de Água Bruta
AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
AAT	Adutora de Água Tratada
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACE	Agente de Combate às Endemias
ADCT	Ato das Disposições Constitucionais Transitórias
AFD	Agência Francesa de Desenvolvimento
AFM	Apoio/Auxílio Financeiro aos Estados, Municípios e DF
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AP	Águas Pluviais
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ARIS	Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento
ARM	Armazenamento de água no solo
ASA	Área de Segurança Aeroportuário
ASPP	Aterro Sanitário de Pequeno Porte
BBM	Batalhão de Bombeiros Militares
BEDA	Bovinos Equivalentes para Demanda de Água
BET	Bacia de Evapotranspiração
BPC	Benefício de Prestação Continuada
BSP	Benefício para Superação da Extrema Pobreza
CadÚnico	Cadastro Único
CAE	Conselho de Alimentação Escolar
CAF	Coordenadoria de Assistência Farmacêutica

CAP	Captação
CAPS	Centro de atenção psicossocial
CEAA	Contas Econômicas Ambientais da Água
CEAP	Centro de Ensino Superior do Amapá
CEPRAM	Comissão Estadual de Meio Ambiente
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CESB	Conselho Estadual de Saneamento Básico
CF	Compensação Financeira pela Exploração Mineral
CGGSE	Coordenação de Gestão e Saneamento Estruturante
CIDE	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CIMPAJEÚ	Consórcio Intermunicipal do Sertão do Pajeú (se tiver no município)
CISAN	Consórcio Intermunicipal do Semiárido Nordeste II (se citado)
CISB	Comitê Interministerial de Saneamento Básico
CME	Conselho Municipal de Educação
CMMA	Conselho Municipal de Meio Ambiente
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONASS	Conselho Nacional de Secretários de Saúde
CONSTESF	Consórcio Sustentável Território do São Francisco
COORPIN	Coordenadorias Regionais de Polícia do Interior
CORESAB	Comissão Reguladora de Saneamento Básico
COSIP	Contribuição para o Custeio do Serviço de Iluminação Pública (se foi mencionado)
CP	Caixa de Passagem
CPRH	Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco (só para PE)
CPRM	Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais
CTSE	Cooperação Técnica e Saneamento Estruturante
DAFA	Digestor Anaeróbio de Fluxo Ascendente
DATASUS	Departamento de Informação e Informática do SUS
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DDA	Doenças Diarreicas Agudas
DEF	Déficit de água no solo

DEX	Despesas de Exploração
DMAPU	Drenagem e Manejo de Águas Pluviais
DN	Diâmetro Nominal
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Trânsito
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DOU	Diário Oficial da União
DQO	Demanda Química de Oxigênio
DRP	Diagnóstico Rápido Participativo
DTP	Diagnóstico Técnico Participativo
DTS	Despesas Totais com Serviços
EE	Estações Elevatórias
EEAB	Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT	Estação Elevatória de Água Tratada
EEE	Estações Elevatórias de Esgoto
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EL	Escritório Local
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ES	Esgotamento Sanitário
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
ETP	Evapotranspiração
EVTE	Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica
EXC	Excesso de Água no Solo
FACAPE	Faculdade de Ciências Sociais de Petrolina
FEP	Fundo Especial do Petróleo
FEX	Auxílio Financeiro para Fomento das Exportações
FMMA	Fundo Municipal do Meio Ambiente
FMS	Fundo Municipal de Saúde
FNHIS	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social
FNHIS	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social
FPM	Fundo de Participação dos Municípios

FUNAI	Fundação Nacional dos Povos Indígenas
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica
GERES	Gerência Regional de Saúde
GIZ GmbH	Agência Internacional de Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável
HPP	Hospital de Pequeno Porte
IAE	Índice de Atendimento de Esgotamento Sanitário
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRACON	Instituto Brasileiro de Contabilidade
Ic	Índice de Circularidade
ICLEI	Governos Locais pela Sustentabilidade
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS	Imposto de Circulação de Mercadoria e Serviços
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDF	Curvas de Intensidade-duração-frequência
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
IM	Intensidade máxima média da chuva
IN	Superintendência de Operação – Norte
INEMA	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
INEP	Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IOF	Imposto sobre Operações Financeiras
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPD	Índice de Perda de Distribuição
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas

IPIS	Instrumentos de Proteção Individual e Segurança
IPTU	Imposto Predial Territorial Urbano
IPVA	Imposto Sobre a Propriedade de Veículos Automotores
IRPAA	Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada
IRT	Índice de Reajuste Tarifário
ISH	Índice de Segurança Hídrica
ISSQN	Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza
ITBI	Imposto de Transição de Bens Imóveis
ITR	Imposto Territorial Rural
IVDNS	Índice de Vulnerabilidade aos Desastres Naturais Relacionados às Secas
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LOA	Lei Orçamentária Anual
Ltda	Limitada
MAP	Manejo de Águas Pluviais
MCID	Ministério das Cidades
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MEC	Ministério da Educação
MIDR	Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
MP	Ministério Público
MRAE	Microrregião de Água e Esgoto (só para PE)
MRS	Manejo de Resíduos Sólidos
MS	Ministério da Saúde
MSB/SFN	Manifesto de Transporte de Resíduos
MTR	Microrregião do São Francisco Norte
MUNIC	Pesquisa de Informações Básicas Municipais
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
ND	Nível Dinâmico
NE	Nível Estático
NIESADT	Núcleo de Inovação de Estudos em Saneamento Ambiental e Desenvolvimento Territorial
NR	Norma Regulamentadora

NT	Nota Técnica
NTU	Unidade Nefelométrica de Turbidez
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OGU	Orçamento Geral da União
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONGs	Organizações Não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleramento do Crescimento
PAM	Pesquisa de Produção Agrícola Municipal
PBF	Programa Bolsa Família
PCE	Programa de Controle de Esquistossomose
PCSC	Plano de Cargos, Salários e Carreiras
PCVR	Programa Cidades Verdes Resilientes
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano
PDLU	Plano Diretor de Limpeza Urbana
PEA	Participação Especial Adicional
PEE	Programa de Eficiência Energética
PEMAPES	Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PEV	Pontos de Entrega Voluntária
PFEC	Programa Federativo de Enfrentamento ao Coronavírus
PGRS	Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PIGRS	Programa Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PLANEHAB	Plano Estadual de Habitação e Interesse Social e Regularização Fundiária
Plansab	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMCMV	Programa Minha Casa, Minha Vida
PME	Plano Municipal de Educação
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMS	Plano Municipal de Saúde
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNA	Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima
PNDU	Plano Nacional de Desenvolvimento Urbano
PNE	Plano Nacional de Educação
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSH	Plano Nacional de Segurança Hídrica
PNSR	Programa Nacional de Saneamento Rural
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
PPM	Pesquisa de Pecuária Municipal
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PRF	Polícia Rodoviária Federal
PROF	Profundidade
PRSB	Plano Regional de Saneamento Básico
PSA	Plano de Segurança da Água
PSE	Programa Saúde na Escola
PSF	Programa de Saúde da Família
PV	Poço de Visita
RAP	Reservatório Apoiado
RCC	Resíduos da Construção Civil
RDO	Resíduos Domiciliares
RDS	Regiões de Desenvolvimento Sustentável
RIPSA	Rede Interagencial de Informações para a Saúde
RMR	Região Metropolitana do Recife (só para PE)
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RPU	Resíduos Públicos
RS	Resíduos Sólidos
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos

SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SAC	Serviço de Atendimento ao Cliente
SADT	Serviço de Apoio Diagnóstico Terapêutico
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SAGI	Sistema de Avaliação e Gestão da Informação
SAI	Soluções Alternativas Individuais
SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEDUR	Secretaria de Desenvolvimento Urbano
SEGREH	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SEMARHP	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Pesca
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SEUC	Sistema Estadual de Unidades de Conservação
SIAA	Sistema Integrado de Abastecimento de Água
SIAB	Sistema de Informação de Atenção Básica
SIAFI	Sistema Integrado de Administração do Governo Federal
SIAGAS	Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
SIBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SICONV	Sistema de Convênios
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SIHS	Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SINGREH	Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos
SINIMA	Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente
SINIR	Sistema Nacional de Informações em Gestão de Resíduos Sólidos
SINISA	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SISAB	Sistema de Saúde e Atenção Básica
SISAGUA	Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
SISAR	Sistema Integrado de Saneamento Rural
SISEMA	Sistema Estadual de Meio Ambiente
SISMUMA	Sistema Municipal de Meio Ambiente

SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
SLUMRS	Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
SM	Setores de Mobilização
SMAP	Serviço de Manejo de Águas Pluviais
SME	Secretária Municipal de Educação
SNHIS	Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SNSH	Secretaria Nacional de Segurança Hídrica
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SPR	Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos
SSAA	Sistema Simplificado de Abastecimento de Água
SST	Sólidos Suspensos Totais
STD	Sólidos Totais Dissolvidos
STE	Secretaria de Telecomunicações
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
SUS	Sistema único de Saúde
SVS	Secretária de Vigilância em Saúde
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TB	Vazão de Trabalho
TCE	Tribunal de Contas do Estado
TED	Termo de Execução Descentralizada
TIL	Terminal de Inspeção e Limpeza
TR	Termo de Referência
TSEE	Tarifa Social de Energia Elétrica
UC	Unidade de Conservação
UF	Unidade da Federação
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Unidade de Formação de Colônias

UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFOB	Universidade Federal do Oeste da Bahia
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UGR	Unidades de Gestão Regional
UNB	Universidade de Brasília
UNEB	Universidade do Estado da Bahia
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNINTER	Centro Universitário Internacional
UNIP	Universidade Paulista
UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco
UNSD	Divisão de Estatísticas das Nações Unidas
UOM	Unidade Odontológica Móvel
US	Unidade de Saúde
USF	Unidade de Saúde da Família
USP	Universidade de São Paulo
VAB	Valor Adicionado Bruto
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZEIS	Zonas Especiais de Interesse Social

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Percentual
§	Parágrafo
Am	Clima tropical úmido ou subúmido. Transição entre Af e Aw. Estação seca curta e chuvas elevadas
As	Clima tropical quente e seco com estação seca no inverno. Chove no 'inverno'.
Aw	Clima tropical com inverno seco. Estação chuvosa no verão. Temperatura do mês mais frio > 18ºC
BSh	Clima semiárido quente. Pouca chuva (250-750 mm/ano), alta evaporação e vegetação xerófila
BSw	Clima seco com chuvas no verão. Precipitação < 1000 mm, normalmente < 750 mm
Cwa	Clima subtropical de inverno seco e verão quente. Inverno < 18ºC e verão > 22ºC
Cwb	Clima subtropical de altitude, inverno seco e verão ameno. Temperatura do mês mais quente < 22ºC
Km	Quilômetro
L/s	Litro por segundo
mg/L	Miligrama por litro
Ml	Mililitro
N.º	Número
ºC	Grau Celsius
pH	Potencial hidrogeniônico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 53

2 OBJETIVOS 59

3 METODOLOGIA 60

4 CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO 62

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO 62

4.1.1 Evolução Histórica do Território 63

4.1.2 Localização e Divisão Administrativa 67

4.1.3 Divisão em Setores de Mobilização 76

4.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO 78

4.2.1 Aspectos Geomorfológicos 79

4.2.1.1 Relevo 83

4.2.2 Pedologia 86

4.2.3 Bioma 91

4.2.4 Vegetação 93

4.2.5 Cobertura e uso do solo 95

4.2.6 Aspectos Climáticos e Meteorológicos 99

4.2.6.1 Eventos Extremos 105

4.2.7 Geologia 110

4.2.8 Hidrografia 114

4.2.8.1 Comitê e Plano de Bacia 116

4.2.8.2 Levantamento de outorgas de direito de uso 119

4.2.8.3 Barramentos 121

4.2.8.4 Conflitos de Uso da Água 128

4.2.8.5 Análise dos Impactos Sofridos pelos Recursos Hídricos 129

4.2.8.6 Qualidade das águas superficiais 131

4.2.9 Hidrogeologia 132

4.2.9.1 Qualidade das águas subterrâneas 143

4.2.9.2 Levantamento de outorgas de direito de uso de água subterrânea 156

4.2.10 Áreas com Relevância Ambiental 159

4.2.10.1 Unidades de Conservação 159

4.2.10.2 Áreas de Preservação Permanente 163

5 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO 168

5.1 PERFIL DEMOGRÁFICO 168

5.1.1 População Total, Urbana e Rural 168

5.1.2 População Flutuante 171

5.1.3 Perfil demográfico por renda 172

5.1.4 Perfil demográfico por cor ou raça 175

5.1.5 Perfil demográfico por gênero e faixa etária 177

5.1.6 Taxa de natalidade, fecundidade e mortalidade *179*
5.1.7 Taxas Históricas de Crescimento Populacional *181*
5.2 DESENVOLVIMENTO LOCAL 184
5.2.1 Indicadores de renda, pobreza e desigualdade *184*
5.2.2 Atividades econômicas *186*
5.2.3 Índice de Desenvolvimento Humano *199*
5.3 ESTRUTURA TERRITORIAL DO MUNICÍPIO 202
5.3.1 Populações Dispersas *203*
5.3.1.1 Comunidades Quilombolas 203
5.3.1.2 Povos Originários 214
5.3.1.3 Outros Povos e Comunidades Tradicionais 225
5.3.2 Loteamentos Urbanos *226*
5.3.3 Favelas e comunidades urbanas *226*
5.3.4 Assentamentos precários *227*
5.3.5 Expansão Urbana *227*
5.4 POLÍTICAS PÚBLICAS CORRELATAS AO SANEAMENTO BÁSICO 232
5.4.1 Saúde *233*
5.4.1.1 Estrutura Organizacional 233
5.4.1.2 Plano Municipal de Saúde 233
5.4.1.3 Conselho Municipal de Saúde 236
5.4.1.4 Infraestrutura física da saúde no município 237
5.4.1.5 Recursos Humanos 242
5.4.1.6 Doenças relacionadas ao Saneamento 244
5.4.1.6.1 Leptospirose 245
5.4.1.6.2 Esquistossomose 246
5.4.1.6.3 Dengue, Febre *Chikungunya* e *Zika* Vírus 248
5.4.1.6.4 Febre Amarela 252
5.4.1.6.5 Malária 253
5.4.1.6.6 Doenças Diarreicas Agudas 254
5.4.1.7 Percepção dos Atores Sociais sobre Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico 259
5.4.1.8 Programas, Projetos e Ações executados na área de saúde 263
5.4.2 Habitação de Interesse Social *265*
5.4.2.1 Conselho Municipal de Habitação 266
5.4.2.2 Sistema Nacional de Habitação e Interesse Social – SNHIS 268
5.4.2.3 Política instituída e Plano Local de Habitação e Interesse Social 268
5.4.2.4 Caracterização das Habitações 269
5.4.3 Meio Ambiente e Recursos Hídricos *275*
5.4.3.1 Estrutura organizacional da Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos 275
5.4.3.2 Situação do município no SISNAMA e no SINGREH 275
5.4.3.3 Comitês de bacia 277
5.4.3.4 Programas, Projetos e Ações do município 278
5.4.3.5 Formas de participação social nas questões ambientais do Município 279
5.4.3.6 Ações de educação ambiental 281

5.4.3.7 Associação de Catadores de material reciclável 281
5.4.4 Educação *282*
5.4.4.1 Estrutura organizacional da Educação no Município....282
5.4.4.2 Plano Municipal de Educação....283
5.4.4.3 Infraestrutura física da educação no município 284
5.4.4.4 Recursos Humanos 289
5.4.4.5 Evolução do número de matriculados....291
5.4.4.6 Nível educacional da população por faixa etária 293
5.4.4.7 Taxa de Alfabetização 295
5.4.4.8 Escolaridade da população rural por faixa etária e sexo 297
5.5 INFRAESTRUTURA, EQUIPAMENTOS PÚBLICOS, CALENDÁRIO FESTIVO E SEUS IMPACTOS NOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO....298
5.5.1 Serviço de Fornecimento de Energia Elétrica....*298*
5.5.1.1 Concessionária de energia elétrica, abrangência e qualidade do atendimento 298
5.5.1.2 Eficiência e Disponibilidade do Serviço....299
5.5.1.3 Programas de redução de consumo e combate ao desperdício e programas sociais de distribuição de energia 302
5.5.2 Serviço de Telecomunicações....*302*
5.5.3 Pavimentação....*306*
5.5.3.1 Índice de pavimentação 307
5.5.3.2 Extensão total das vias pavimentadas e material predominante....307
5.5.3.3 Condições das estradas vicinais de acesso as comunidades rurais....309
5.5.4 Transporte público *311*
5.5.5 Cemitérios....*312*
5.5.5.1 Identificação e Localização dos cemitérios....313
5.5.5.2 Critérios para a implantação de cemitérios e abertura de covas....320
5.5.5.3 Cemitérios clandestinos....320
5.5.6 Segurança pública....*321*
5.5.6.1 Proteção e segurança das estruturas de saneamento ambiental e dos mananciais. 323
5.5.6.2 Controle de acesso....325
5.5.7 Calendário festivo e seus impactos nos serviços de saneamento básico....*326*
6 QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO....329
6.1 POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO 329
6.1.1 Esfera Federal....*329*
6.1.1.1 Constituição Federal....330
6.1.1.2 Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico....331
6.1.1.2.1 Decreto que estabelece a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços 332
6.1.1.2.2 Decreto sobre Prestação Regionalizada dos Serviços....333
6.1.1.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos 334
6.1.1.4 Outras Leis e Regulamentos Correlatos....334
6.1.1.5 Política Nacional de Atenção às Populações Indígenas 339

6.1.1.5.1 Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI ...340
6.1.1.5.2 Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas – PNASPI ...340
6.1.1.5.3 Subsistema de Atenção à Saúde Indígena ...341
6.1.1.6 Política Nacional de Atenção às Comunidades Quilombolas ...342
6.1.1.6.1 Estatuto da Igualdade Racial ...343
6.1.1.6.2 Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental Quilombola (PNGTAQ) ...343
6.1.1.6.3 Programa Aquilomba Brasil ...344
6.1.1.7 Instrumentos de planejamento ...345
6.1.1.7.1 Plano Nacional de Saneamento Básico ...345
6.1.1.7.2 Plano Nacional de Resíduos Sólidos ...346
6.1.1.7.3 Programa Nacional de Saneamento Rural ...347
6.1.1.7.4 Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima ...348
6.1.1.7.5 Plano Nacional de Segurança Hídrica ...349
6.1.1.7.6 Plano de Segurança da Água ...351
6.1.1.7.7 Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano ...352
6.1.1.8 Sistemas de Informação ...353
6.1.1.8.1 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento ...353
6.1.1.8.2 Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos ...354
6.1.1.8.3 Sistema Nacional de Vigilância da Qualidade da Água ...355
6.1.1.8.4 Normas de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento ...355
6.1.1.8.5 Governança das entidades reguladoras infranacionais ...355
6.1.1.8.6 Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário ...356
6.1.1.8.7 Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos ...357
6.1.1.8.8 Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais ...357
6.1.1.8.9 Soluções de Conflito ...359
6.1.2 Esfera Estadual ... 359
6.1.2.1 Constituição do Estado da Pernambuco ...359
6.1.2.2 Política Estadual de Saneamento Básico ...360
6.1.2.3 Política Estadual de Resíduos Sólidos ...361
6.1.2.4 Política Estadual de Recursos Hídricos ...363
6.1.2.5 Política Estadual de Meio Ambiente ...365
6.1.2.6 Lei de Criação da Agência de Regulação ...368
6.1.2.7 Lei de Criação de Microrregiões de Saneamento Básico ...368
6.1.2.7.1 Lei Complementar nº 455/21 ...368
6.1.2.8 Instrumentos de planejamento ...369
6.1.2.8.1 Planos Regionais de Saneamento Básico ...370
6.1.2.8.2 Plano Estadual de Saneamento Básico ...372
6.1.2.8.3 Plano Estadual de Resíduos Sólidos ...372
6.1.2.8.4 Plano Estadual de Recursos Hídricos ...373
6.1.2.8.5 Pernambuco Tridimensional ...374
6.1.2.8.6 Programa Estadual de Revitalização de Bacias Hidrográficas ...374
6.1.2.8.7 Estudo de Saneamento Rural ...375
6.1.2.8.8 Plataforma de Saneamento Rural ...376
6.1.3 Esfera Municipal ... 379
6.1.3.1 Lei Orgânica ...379

6.1.3.2 Código Tributário e Rendas 380
6.1.3.3 Plano Diretor 381
6.1.3.4 Código de Posturas 382
6.1.3.5 Licenciamento Ambiental 383
6.1.3.6 Legislação referente à Saúde e à Vigilância Sanitária 384
6.1.4 Síntese do Conjunto Legislativo 385
6.2 GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO 390
6.2.1 Planejamento 400
6.2.2 Regulação e Fiscalização 400
6.2.3 Prestação 401
6.3 PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL 403
6.4 PROGRAMAS DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO EXECUTADOS NO MUNICÍPIO 404
6.5 AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 408
6.6 ESTRUTURA DE REMUNERAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 409
6.7 POSSIBILIDADES DE CONSORCIAMENTO 414
6.8 APLICAÇÃO DE RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS NO SANEAMENTO BÁSICO 416
6.9 INSTRUMENTOS DE REPASSES PARA O SANEAMENTO BÁSICO 419
6.10 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL EM SANEAMENTO BÁSICO 425
7 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 431
7.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 431
7.1.1 Gestão Unicomunitária ou Multicomunitária 432
7.1.2 Prestador de serviço 433
7.1.2.1 Instrumento contratual e canais de atendimento 439
7.1.3 Regulação, fiscalização e controle social 440
7.2 ANÁLISE DO PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 440
7.3 PANORAMA GERAL DA SITUAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA 443
7.4 DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA 459
7.4.1 Sistema de abastecimento de água da Sede Municipal 459
7.4.1.1 Mananciais e Estrutura de Captação 463
7.4.1.1.1 Qualidade da água bruta 465
7.4.1.2 Sistema de Recalque e Adução de Água Bruta 465
7.4.1.3 Unidade de Tratamento 468
7.4.1.4 Sistema de Adução e Recalque de Água Tratada 473
7.4.1.5 Estrutura de Reservação 475
7.4.1.6 Distribuição 477
7.4.2 Sistema de abastecimento de água no Distrito de Tupanaci 479
7.5 DESCRIÇÃO GERAL DAS ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL 483
7.5.1 Sistemas Simplificados dos Aglomerados Rurais 484
7.5.1.1 Investimentos Previstos 485
7.5.2 Caracterização das soluções alternativas 486
7.5.2.1 Cisternas 486

7.5.2.2 Poços 489
7.5.3 Distribuição de água por veículo transportador 502
7.5.4 Abastecimento de água dos Povos Originários e das Comunidades Quilombolas 504
7.5.4.1 Sistema Simplificado da Comunidade Quilombola Juazeiro Grande 505
7.5.4.2 Sistema Simplificado da Aldeia Indígena Cachoeirinha 509
7.6 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA 513
7.6.1 Monitoramento da Qualidade da Água pela prestadora de Serviços 514
7.6.1.1 Monitoramento da Qualidade da Água na Saída do Tratamento 514
7.6.1.2 Monitoramento da água no Sistema de Distribuição 515
7.6.1.3 Informação sobre o Controle da Qualidade da Água aos Consumidores 520
7.6.2 Monitoramento da Qualidade da Água pela Vigilância Sanitária 521
7.6.2.1 Monitoramento da Qualidade da Água do Sistema de Distribuição da Prestadora 522
7.6.2.2 Monitoramento dos Sistemas Alternativos Coletivos 526
7.6.2.3 Informação sobre o Controle da Qualidade da Água a População 527
7.7 DEFICIÊNCIAS DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 527
7.8 CONSUMO E DEMANDA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 531
7.8.1 Consumos de água 532
7.8.1.1 Economias, ligações e medidores 532
7.8.1.2 Volumes de água 535
7.8.2 Consumos de água nas soluções alternativas de abastecimento 536
7.8.3 Demanda de abastecimento de água 537
7.8.3.1 Abastecimento humano 537
7.8.3.2 Dessedentação animal 538
7.8.3.3 Irrigação 539
7.8.3.4 Indústrias 551
7.8.3.5 Mineração 551
7.8.4 Comparação do consumo de água em relação à demanda 551
7.9 MANANCIAIS PARA ABASTECIMENTO FUTURO 553
7.10 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 560
7.11 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS SEGUNDO INDICADORES 566
8 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 570
8.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 570
8.2 ANÁLISE DO PLANO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 573
8.3 DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 576
8.3.1 Área Urbana 606
8.3.1.1 Distrito Sede 606
8.3.1.1.1 Rede coletora e interceptores 618
8.3.1.1.2 Estações Elevatórias 619
8.3.1.1.3 Estação de Tratamento de Esgoto 619
8.3.1.1.4 Corpo receptor 620
8.3.1.2 Distrito Tupanaci 623

8.3.2 Área Rural ... *626*
8.3.3 Áreas de Povos Originários e das Comunidades Quilombolas ... *631*
8.4 Existência de Ligações Clandestinas de Águas Pluviais ao Sistema de Esgotamento Sanitário ... 634
8.5 Áreas de Risco de Contaminação e das Fontes Pontuais de Poluição por Esgotos do Município 636
8.6 Deficiências do Serviço de Esgotamento Sanitário ... 650
8.7 Balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema existente na área de planejamento 653
8.8 Fundos de Vale, Corpos D'Água Receptores e Possíveis Áreas para Locação De ETE 657
8.9 Caracterização da Prestação do Serviço Segundo Indicadores ... 660
8.10 Análise da Situação Econômico-Financeira do Serviço de Esgotamento Sanitário 665
9 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS ... 672
9.1 Estrutura Organizacional do Responsável pelo Serviço de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem ... 672
9.2 Análise do Plano de Manejo de Águas Pluviais ... 675
9.3 Legislação de Uso e Ocupação do Solo ... 679
9.4 Tipos de Sistemas Existentes no Município ... 680
9.5 Descrição Geral do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 684
9.5.1 Áreas Urbanas ... *692*
9.5.2 Áreas Rurais ... *696*
9.6 Principais problemas relacionados ao serviço de manejo de águas pluviais ... 700
9.6.1 Depósito de materiais transportados pela água da chuva ... *701*
9.6.2 Alagamento ou acumulação de águas pluviais ... *703*
9.6.3 Descarte de efluentes e resíduos sólidos em canais de drenagem, corpos d'água ou pontos de acumulação de água ... *706*
9.6.4 Danos a estradas vicinais, devido a erosão pluvial ou alagamentos ... *707*
9.7 Rotina Operacional, de Manutenção e Limpeza da Rede de Drenagem Natural e Artificial 710
9.8 Ocorrência de Desastres Naturais ... 711
9.8.1 Indicação de áreas de risco ... *712*
9.9 Caracterização da Prestação dos Serviços segundo Indicadores ... 719
9.10 Situação Econômico-Financeira do Serviço Manejo de Águas Pluviais e drenagem 722
10 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 727
10.1 Estrutura Organizacional do Serviço ... 729

10.2 ANÁLISE DE PLANOS MUNICIPAIS EXISTENTES NA ÁREA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 733
10.3 DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 735
10.3.1 Descrição do manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos de responsabilidade do poder público 736
10.3.1.1 Panorama Geral 739
10.3.1.2 Resíduos sólidos domiciliares e comerciais 745
10.3.1.2.1 Acondicionamento 746
10.3.1.2.2 Coleta e Transporte 748
10.3.1.2.3 Composição gravimétrica 754
10.3.1.3 Resíduos sólidos da limpeza pública 755
10.3.1.3.1 Varrição de logradouros 756
10.3.1.3.2 Limpeza de feiras livres 765
10.3.1.3.3 Serviços congêneres 766
10.3.1.3.4 Coleta e remoção de animais mortos 768
10.3.2 Descrição do manejo de Resíduos Sólidos de responsabilidade dos geradores 768
10.3.2.1 Resíduos dos serviços de Saneamento Básico 768
10.3.2.2 Resíduos de Serviços de Saúde 769
10.3.2.3 Resíduos Agrossilvipastoris 776
10.3.2.4 Resíduos da Construção Civil 777
10.3.2.5 Resíduos Serviços de Transporte 781
10.3.2.6 Resíduos de Mineração 781
10.3.2.7 Resíduos Industriais 782
10.3.3 Descrição do manejo de outros tipos de Resíduos 782
10.3.3.1 Resíduos Cemiteriais 782
10.3.3.2 Resíduos Volumosos 785
10.3.3.3 Resíduos de Óleos Comestíveis 785
***10.3.4 Descrição do manejo dos Resíduos sujeitos a Logística Reversa – Responsabilidade Compartilhada** 786*
10.4 TRATAMENTO, DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL 789
10.4.1 Vazadouro a céu aberto *791*
10.4.2 Aterro Sanitário Municipal de Salgueiro *794*
10.4.3 Outras áreas de disposição final *796*
10.5 PRINCIPAIS PROBLEMAS IDENTIFICADOS 800
10.6 CARÊNCIA DO PODER PÚBLICO NO ATENDIMENTO À POPULAÇÃO 802
10.7 IDENTIFICAÇÃO DE INICIATIVAS E PROGRAMAS ESPECIAIS EM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 804
10.7.1 Reutilização *804*
10.7.2 Coleta Seletiva *805*
10.7.3 Cooperativa de Catadores *806*
10.7.4 Compostagem *806*
10.7.5 Reciclagem *806*

*10.7.6 **Outros Programas*** *807*
10.8 PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS 809
10.9 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS AMBIENTALMENTE ADEQUADAS PARA DISPOSIÇÃO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE REJEITOS 814
*10.9.1 **Condicionantes geológicos*** *816*
*10.9.2 **Condicionantes Hidrogeológicos*** *820*
*10.9.3 **Condicionantes Geomorfológicos e Pedológicos*** *822*
10.9.4 Critério final de seleção de área segundo seus condicionantes *824*
10.9.5 Análise da proposição para Possível Aterro Sanitário *827*
10.10 SOLUÇÕES CONSORCIADAS 831
10.11 RECEITAS OPERACIONAIS, DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTOS 833
10.12 CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SEGUNDO INDICADORES 834
11 CONTRIBUIÇÕES DOS EVENTOS SETORIAIS PARA O DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO 839
11.1 ASPECTOS GERAIS DA MOBILIZAÇÃO 839
11.2 PLANEJAMENTO DIDÁTICO PEDAGÓGICO GERAL 841
11.3 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO SEDE 844
*11.3.1 **Abastecimento de Água*** *844*
*11.3.2 **Esgotamento Sanitário*** *845*
*11.3.3 **Drenagem e Manejo de Águas Pluviais*** *846*
*11.3.4 **Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos*** *846*
*11.3.5 **Sistematização das contribuições*** *847*
11.4 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO CACHOEIRINHA 851
*11.4.1 **Abastecimento de Água*** *851*
*11.4.2 **Esgotamento Sanitário*** *852*
*11.4.3 **Drenagem e Manejo de Águas Pluviais*** *852*
*11.4.4 **Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos*** *853*
*11.4.5 **Sistematização das contribuições*** *854*
11.5 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO JUAZEIRO GRANDE 858
*11.5.1 **Abastecimento de Água*** *858*
*11.5.2 **Esgotamento Sanitário*** *859*
*11.5.3 **Drenagem e Manejo de Águas Pluviais*** *859*
*11.5.4 **Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos*** *860*
*11.5.5 **Sistematização das contribuições*** *861*
11.6 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO TUPANACI 865
*11.6.1 **Abastecimento de Água*** *865*
*11.6.2 **Esgotamento Sanitário*** *865*

11.6.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais *866*
11.6.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos *866*
11.6.5 Sistematização das contribuições *867*

12 QUADRO RESUMO E ANALÍTICO DO DIAGNÓSTICO DO PMSB 870

REFERÊNCIAS 876

ANEXOS 898

ANEXO 1 – INFORMAÇÕES DOS POÇOS CADASTRADOS NO SIAGAS 899
ANEXO 2 – CONTRATO DE CONCESSÃO FIRMADO ENTRE A COMPESA E O MUNICÍPIO DE MIRANDIBA - PE 925
ANEXO 3 – MICRORREGIÕES DE ÁGUA E ESGOTO 935

1 INTRODUÇÃO

O processo de planejamento deve se orientar por princípios que têm a função de nortear a ação da sociedade, definindo qual política pública deverá prevalecer na construção do futuro coletivo. No âmbito do saneamento básico, os princípios norteadores se baseiam na Política Federal de Saneamento Básico, instituída pela Lei n.º 11.445/2007 (Brasil, 2007) e atualizada pela Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020 (Brasil, 2020). Ambas compõem o Marco Legal do Saneamento, um arcabouço legal, administrativo e regulatório para que todas as esferas de Governo (Federal, Estadual e Municipal), órgãos da Administração Pública e a sociedade civil somem esforços para universalizar a oferta de água potável e a coleta e tratamento de esgoto para toda a população brasileira, bem como definem diretrizes para limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e das águas pluviais urbanas.

De acordo com as legislações citadas, os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

> I - Universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;
> II - Integralidade dos componentes dos serviços de saneamento;
> III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos Resíduos Sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;
> IV - Disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais;
> V - Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
> VI - Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional e outras de interesse social para as quais o Saneamento Básico seja fator determinante;
> VII - Eficiência e sustentabilidade econômica;
> VIII - Estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas;
> IX - Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
> X - Controle social;
> XI - Segurança, qualidade, regularidade e continuidade;
> XII - Integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
> XIII - Redução e controle das perdas de água;
> XIV - Prestação regionalizada dos serviços;
> XV - Seleção competitiva do prestador dos serviços; e

> XVI - Prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (Brasil, 2007).

Universalizar o acesso aos serviços públicos de saneamento básico é um grande desafio para a sociedade brasileira. Desafio esse que vai além de prestar os serviços em si, mas de garantir que o acesso venha acompanhado da promoção da saúde, proteção ao meio ambiente, distribuição de renda, redução das desigualdades sociais, inclusão social e fortalecimento da cidadania, integrando as diferentes áreas da vida cotidiana, como a cultura, a economia, a educação, a ecologia, a participação política, a saúde, a habitação, entre outras, de maneira a construir uma sociedade ecologicamente equilibrada.

Além disso, os princípios da universalização do acesso e do desenvolvimento sustentável se complementam como forma de pensar estratégias para garantir que todos os cidadãos, moradores das áreas urbanas e rurais, tenham seus direitos sociais garantidos e implementados com base em uma visão sistêmica e complexa da intricada relação entre o homem e a natureza.

Ao observar os princípios desses dois marcos legais, pode-se destacar que o planejamento da área do saneamento básico deve ser pautado em uma metodologia participativa, na proteção ao meio ambiente, no uso de tecnologias apropriadas e na promoção da saúde.

Dessa forma, é fundamental se estabelecer as prioridades e as articulações necessárias ao processo de gestão do poder público. O planejamento, portanto, se mostra como aliado, um instrumento para auxiliar a ação qualificada do Poder Executivo na implementação das políticas públicas e na formação de agendas coletivas entre municípios.

De acordo com o art. 23 do Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei n.º 11.445/2007, a Política Municipal de Saneamento deve organizar o saneamento básico no município, considerando as funções de gestão, desde o planejamento até a prestação dos serviços, que devem ser submetidas à regulação, fiscalização e ao controle social. Dessa forma, os municípios, como titulares dos serviços, devem formular também a sua Política Municipal e o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) passa a ser o principal instrumento dessa Política.

O PMSB é um instrumento de planejamento territorial, uma estratégia de articulação com outros planos setoriais correlatos por meio de uma abordagem integrada do território que contemple, entre outras, a dimensão regional e o contexto da bacia hidrográfica em que o município está inserido, bem como a convergência com as diretrizes dos planos estaduais, quando forem adequadas para a realidade local.

O PMSB não se encerra em seu relatório, mas também se desdobra na implantação das ações propostas, acompanhamento e avaliação dos impactos e resultados. Apresenta-se como ferramenta para organizar e/ou consolidar as informações de saneamento básico, gerando indicadores que fazem interface com as condições de saúde e de habitabilidade, a integridade do meio ambiente, entre outros, apoiando, inclusive, o processo de acompanhamento e avaliação dos resultados alcançados.

O PMSB é instrumento de promoção da saúde por meio de ações de saneamento para prevenção e controle de doenças e de intervenção na realidade sanitária do município, resguardando o conceito de saneamento como uma ação preventiva de saúde pública (Brasil, 2018).

O Plano traduz o que está na lei em agenda pública e coloca o saneamento na pauta de desenvolvimento do município, orientando os programas, projetos e ações de saneamento básico no âmbito municipal, buscando sua observância na previsão orçamentária e na execução financeira. Além de envolver os agentes (públicos, sociais e privados) em um ambiente de cooperação, com responsabilidades compartilhadas entre todos.

A existência de um PMSB é uma oportunidade para capacitação dos atores locais, particularmente gestores públicos, técnicos da Prefeitura, prestadores de serviços, conselheiros municipais e lideranças comunitárias, que atuam na política pública de saneamento básico e áreas correlatas como moradia, saúde, meio ambiente, gestão de recursos hídricos, entre outras.

Ressalta-se que a elaboração do PMSB é condição para pleitear recursos junto à União e referência para o exercício das funções de regulação e fiscalização do saneamento básico no município, sobretudo como instrumento normativo dos contratos de prestação dos serviços por agentes públicos e privados.

O Plano é o instrumento que fortalece e qualifica a participação popular e o controle social, de maneira a influenciar o processo decisório sobre as prioridades de investimentos e de ações de saneamento básico no território, assim como para garantir a qualidade dos serviços prestados à população.

Assim, para elaborar o PMSB e, consequentemente, o Diagnóstico Técnico-Participativo, busca-se exercitar a visão sistêmica, observando contribuições de diversas áreas, segundo preconiza a Lei n.º 11.445/2007 e a Lei n.º 14.026/2020, em seus princípios fundamentais. Nesse sentido, observam-se os princípios e as disposições dos diferentes instrumentos legais, a exemplo da Lei de Uso e Ocupação do Solo, do Plano Diretor Urbano, do Código de Posturas, da Política Ambiental, da Política de Recursos Hídricos, do Estatuto da Cidade (Lei Federal n.º 10.257, de 10 de julho de 2001), da Política das Águas, dentre outros.

Esses instrumentos legais trazem, em comum, conteúdos que destacam a necessidade de promover a qualidade de vida dos cidadãos, a preservação e a proteção de suas riquezas naturais (florestas, rios, fauna, solo etc.), a diminuição das desigualdades sociais, o atendimento das necessidades das populações vulnerabilizadas, a preservação da paisagem urbana, a salubridade do meio e a garantia da participação ativa da sociedade civil organizada. Todos esses elementos constituem a base tanto para a atuação do poder público quanto para a participação da sociedade civil, sendo fundamentais para a promoção de mudanças socioambientais mais equitativas.

Nesse contexto, o município de Mirandiba – PE, por meio do Plansanear, insere-se no processo de implementação da política pública de saneamento básico, em nível municipal, integrando um esforço coletivo que envolve instituições de diferentes esferas governamentais.

Nessa linha, apresenta-se o Diagnóstico Técnico-Participativo dos serviços públicos de saneamento básico do município de Mirandiba – PE. Além desta introdução, dos objetivos e da metodologia, esse documento está organizado em outros nove capítulos.

O Capítulo 4 traz a caracterização territorial do município destacando os aspectos sociais, ambientais, econômicos, culturais e de infraestrutura que influenciam, mais diretamente, os rumos e as escolhas feitas no âmbito do PMSB. Identificando as principais fontes de dados e informações consultadas e/ou produzidas para atender ao disposto em cada item do escopo do diagnóstico, ressaltando que, a primeira fonte de consulta foi sempre o próprio município.

A caracterização física de um município abrange aspectos geológico-geomorfológicos, pedológicos, relevo, clima, meteorologia, tipo de vegetação e a situação dos recursos hídricos (águas superficiais e subterrâneas). Esses fatores estão diretamente relacionados ao planejamento das ações de saneamento básico, influenciando a escolha de alternativas tecnológicas, a programação de obras e intervenções físicas, além dos processos de gestão a serem implementados ou aprimorados.

O Capítulo 5 aborda a caracterização socioeconômica do município e abrange a análise de vários aspectos do território que revelam sua estrutura e a forma como a população o utiliza. Esses aspectos envolvem o perfil demográfico, o desenvolvimento local, a estrutura territorial, as políticas públicas vigentes e a infraestrutura instalada, que também influenciam a organização desse território e a quem ele beneficia.

No Capítulo 6 é apresentado o Quadro Institucional da Política e da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico. Neste, os itens que compõem o escopo da Política são abordados no Plano, seja para informar a situação atual, seja para identificar estudos e/ou prospectivas que

estejam sendo feitas a respeito. Para a gestão dos serviços de saneamento básico do município é apresentado um quadro resumo dos agentes envolvidos e suas responsabilidades no ciclo da gestão dos serviços. O capítulo segue identificando os principais programas existentes nas 3 esferas de poder, e nas várias áreas de interface com a política e a gestão dos serviços de saneamento básico, e se existe alguma forma de avaliação sobre os serviços prestados à população. Retrata a situação dos custos e da cobrança dos serviços de saneamento básico no município e as possibilidades de consorciamento intermunicipal, sobre a legislação orçamentária, bem como sobre as transferências realizadas do Governo Federal e Estadual para o município vigentes nos últimos 10 anos para a função saneamento. Conclui com a importância da educação sanitária e ambiental como estratégia para fomentar e fortalecer a mobilização social em torno da temática.

No Capítulo 7 é apresentado o diagnóstico do Serviço de Abastecimento de Água (SAA) do município contemplando: estrutura organizacional do SAA; panorama geral da situação do SAA; a caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores; descrição geral dos SAAs potável das áreas urbana e rural; avaliação dos sistemas de controle da qualidade da água distribuída; e análise do Plano Diretor de Abastecimento de Água. São abordadas as principais deficiências e problemas identificados; a qualidade da água para consumo humano; os mananciais para abastecimento futuro; a estrutura de consumo e demanda e a situação econômico-financeira.

O Capítulo 8 traz o diagnóstico do Serviço de Esgotamento Sanitário (SES) do município contemplando os seguintes itens: descrição geral do serviço atualmente existente; principais problemas e deficiências detectadas; áreas de risco de contaminação e das fontes pontuais de poluição por esgotos; Plano Diretor de Esgotamento Sanitário; principais fundos de vale, corpos d'água receptores e possíveis áreas para locação de Estação de Tratamento de Efluentes (ETE); balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema existente; existência de ligações clandestinas de águas pluviais no sistema de esgotamento sanitário; estrutura organizacional do serviço; situação econômico-financeira, além dos indicadores da prestação desses serviços.

No Capítulo 9 tem-se o diagnóstico do Serviço de Manejo de Águas Pluviais (SMAP) existente no município que, incluindo a drenagem urbana, contemplam os seguintes itens: descrição geral do serviço existente; existência de Plano Diretor Municipal e Plano de Drenagem Urbana; análise da legislação de uso e ocupação do solo; rotina operacional e de manutenção do serviço; tipos de sistemas existentes no município; principais problemas detectados; desastres naturais relacionados com o serviço; órgãos responsáveis pela prestação

do serviço; sustentabilidade econômico-financeira; e caracterização da prestação de manejo de águas pluviais e drenagem, segundo indicadores.

O Capítulo 10 descreve o diagnóstico do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (SLUMRS) considerando o serviço de limpeza pública urbana e inclui: a estrutura organizacional do serviço; a descrição geral dos serviços e manejo dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, com sua caracterização e dos agentes envolvidos; a análise do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS); os principais problemas identificados; a carência do poder público no atendimento à população; a identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos; os programas especiais de manejo de resíduos sólidos; os passivos ambientais; as possibilidades de implantação de soluções consorciadas; as receitas e despesas dos serviços e a caracterização da prestação, segundo indicadores.

No Capítulo 11 são trazidas as contribuições dos eventos setoriais para o diagnóstico do saneamento básico apresentando a percepção da comunidade a respeito dos componentes do saneamento básico, manifestada durante os eventos setoriais realizados nos setores de mobilização social, definidos previamente.

Para concluir, o Capítulo 12 aborda o Quadro Resumo e Analítico do Diagnóstico do PMSB, que apresenta a divisão dos serviços de saneamento básico, os principais problemas diagnosticados e as suas respectivas causas. Além disso, classifica essas causas com base em um sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos.

Vale destacar que, esse documento é resultado de um esforço conjunto entre as equipes da gestão municipal, do projeto Plansanear e de técnicos do Ministério das Cidades, que, de forma organizada, envolveram a sociedade civil na construção coletiva do PMSB do município de Mirandiba – PE, um instrumento essencial para o desenvolvimento local.

2 OBJETIVOS

O Diagnóstico Técnico-Participativo apresenta uma perspectiva da situação atual dos serviços de saneamento básico no município, construída a partir da estratégia participativa, abrangente e transparente, nas oficinas e nos eventos setoriais com os Comitês Executivo e de Coordenação, e do diálogo com a população, constituindo base orientadora do processo de elaboração do PMSB, tendo como objetivos:

- Descrever o território do município destacando os aspectos sociais, ambientais, econômicos, culturais e de infraestrutura que influenciam, mais diretamente, na operação e gestão dos serviços de saneamento;
- Caracterizar os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no município, considerando a infraestrutura física, a operação dos serviços, as condições de acesso e os padrões de qualidade. A análise deve abranger os aspectos sanitários, ambientais, socioeconômicos, de gênero, étnico-raciais, as comunidades tradicionais e as pessoas com deficiência, contemplando tanto a área urbana quanto a área rural do município;
- Criar um panorama que permita planejar a gestão eficiente dos recursos, buscando a viabilidade técnica, financeira e ambiental das soluções propostas;
- Identificar os principais problemas existentes nos serviços do saneamento básico e as principais causas identificadas a partir de um sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos;
- Contribuir com a construção do sistema de informações de saneamento básico do município a partir da consolidação de dados primários e secundários obtidos;
- Promover a participação social no processo para garantir que as necessidades reais dos cidadãos sejam consideradas e que haja maior transparência e legitimidade no planejamento;
- Elaborar um panorama dos sistemas de saneamento a partir da percepção da qualidade dos serviços pela população, bem como os seus anseios e as prioridades para alcançar a universalização.

3 METODOLOGIA

O Diagnóstico Técnico-Participativo (Produto C) abrange os quatro componentes do saneamento básico, sendo a base orientadora para as etapas subsequentes da elaboração do PMSB (Produtos D a G). Sua metodologia consolida informações sobre a situação dos serviços a partir de indicadores epidemiológicos, de saúde, socioeconômicos, ambientais e hidrológicos, além de informações correlatas aos setores integrados ao saneamento básico.

A construção do diagnóstico combina métodos quantitativos e qualitativos, utilizando dados primários e secundários, aliados à escuta ativa de diferentes segmentos da sociedade: gestores, prestadores de serviços, representantes de organizações sociais e população usuária dos serviços de saneamento básico.

Para assegurar a participação da sociedade na construção do diagnóstico, atendendo aos princípios da participação e controle social, foram adotadas estratégias de mobilização comunitária. Através da realização de oficinas e eventos setoriais, foi possível dialogar com associações de moradores, lideranças comunitárias, representantes de povos tradicionais (quando existentes), movimentos sociais, representantes do poder executivo municipal e grupos específicos como grupos de juventude, de mulheres, cooperativas de catadores e ONGs. Essa integração e debate amplo permitiu a identificação de demandas específicas e aspirações.

Os principais instrumentos de coleta de dados utilizados incluíram:

- Envio de ofícios aos prestadores dos serviços de saneamento básico;
- Uso do aplicativo Rede PlanSanea para preenchimento de formulários pela gestão municipal;
- Aplicação de DRP (Diagnóstico Rápido Participativo);
- Coleta de dados em sistemas de informação oficiais;
- Visitas técnicas de campo, com registros de dados primários via aplicativo Eppicolect5;
- Levantamento fotográfico;
- Oficina de capacitação com os Comitês Executivo e de Coordenação;
- Eventos públicos nos setores de mobilização;
- Revisão de literatura técnica relacionada ao saneamento e áreas correlatas.

Para a coleta de dados secundários foram utilizadas fontes oficiais, como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INMET); Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP); Sistema DATASUS, do Ministério da Saúde; Plataforma Atlas Brasil; Sistema Nacional de

Informações sobre Saneamento (SNIS); Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA); entre outros.

Após a coleta das informações qualiquantitativas, foi realizada a análise integrada dos dados para compreender a situação atual do saneamento básico vivenciada pelo município. Essa análise levou em consideração as infraestruturas de saneamento existentes no município, equipamentos, operação, qualidade da prestação dos serviços e condições de acesso, considerando aspectos sociais, econômicos, territoriais e demográficos, com distinção entre áreas urbanas e rurais. Dessa forma, torna-se possível identificar as principais áreas onde os munícipes não possuem acesso adequado aos serviços de saneamento básico, evidenciando onde residem e em quais condições vivem. Essas informações permitirão, nos produtos seguintes, a elaboração e apresentação de proposições direcionadas, visando preencher as lacunas existentes e avançar rumo à universalização dos serviços do saneamento básico.

Assim, no município de Mirandiba – PE, a elaboração do Diagnóstico Técnico-Participativo incluiu a realização de oficina de trabalho para integrar os conhecimentos dos diferentes membros dos Comitês de Coordenação e Executivo, com o objetivo de mapear a situação da gestão dos serviços de saneamento básico. Também foram realizados eventos com a população nos setores de mobilização, permitindo a participação das diversas localidades existentes no município. Durante os eventos, a partir da ação de um facilitador da área social, a comunidade identificou os principais problemas relacionados aos componentes do saneamento básico e propuseram soluções fundamentadas em saberes locais.

Por fim, vale ressaltar que a estratégia metodológica adotada tem como documento norteador o Termo de Referência (TR) (Brasil, 2018), promovendo a integração entre o conhecimento técnico e o saber popular. Essa abordagem possibilita uma compreensão aprofundada do município, considerando as desigualdades sociais que estruturam o território e, consequentemente, contribuindo para um planejamento mais inclusivo e eficaz.

4 CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO

Este item apresenta a caracterização territorial do município de Mirandiba – PE, na perspectiva dos aspectos sociais, ambientais, econômicos, culturais e de infraestrutura. Tal caracterização é essencial para garantir que as estratégias a serem pensadas para o saneamento básico sejam justas, eficientes e sustentáveis, levando-se em conta os diferentes contextos de cada área do município.

É válido mencionar que o entendimento de território, formulado por Milton Santos, vai além do resultado da superposição de um conjunto de sistemas naturais e um conjunto de sistemas de coisas criadas pelo homem. O território é composto pelo chão e pela população que nele habita, com toda a sua identidade e sentimento de pertencer àquilo que os pertence. Em resumo, o território sempre foi mais que o espaço que fornece recursos, mas onde a vida de um povo acontece, gerando uma identidade única e indissolúvel (Santos, 2002, pg. 97 apud Brasil, 2018).

Nesse contexto, é importante considerar que a leitura geográfica da paisagem amplia a compreensão sobre os desafios do planejamento territorial. A paisagem, enquanto forma de expressão dos modos de vida, das relações culturais e das experiências sensíveis do espaço vivido, revela-se como um instrumento fundamental para interpretar a organização dos territórios e suas múltiplas escalas. Como destacam Maciel e Barbosa (2021), a paisagem não se reduz à representação estética ou à descrição do visível, mas envolve também a dimensão simbólica, afetiva e política do habitar. Essa abordagem permite compreender como os sujeitos se relacionam com o território, especialmente, em contextos de fragmentação espacial e vulnerabilidade, como nos pequenos povoados do semiárido, onde a gestão do saneamento básico exige soluções contextualizadas e inclusivas.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

Conforme estabelece a Lei n.º 11.445/2007, alterada pela Lei n.º 14.026/2020, o planejamento do saneamento básico deve abranger todo o território municipal (Brasil, 2007). Isso inclui tanto as populações urbanas quanto as rurais, além de áreas dispersas, como comunidades quilombolas, povos originários e outras comunidades tradicionais, quando presentes. Também devem ser contempladas as zonas habitadas por populações de baixa renda, como favelas, ocupações irregulares e assentamentos precários, entre outras, conforme disposto na Resolução n.º 75/2009, do Conselho das Cidades (Brasil, 2009).

4.1.1 Evolução Histórica do Território

A ocupação inicial do território de Mirandiba remonta à presença de um dos primeiros colonizadores, João Barbosa de Barros, morador da Fazenda Quixabeira, tendo como vizinhos Manoel Nunes e Virgílio Alves Cantarelli. A área onde atualmente se encontra a sede municipal foi doada ao patrimônio de São João Batista pelo próprio João Barbosa de Barros, em ato de devoção. Em 1901, Elizeu Campos, natural de Misericórdia, na Paraíba, chegou ao então município de Maniçobal (Prefeitura Municipal de Mirandiba – PE, [*s.d.*]).

Em 1906, casou-se com Ana de Carvalho Campos, filha de João Barbosa de Barros, passando a residir no povoado situado na Fazenda Várzea do Tiro. A permanência no local foi interrompida após ação de despejo movida pelo proprietário da fazenda contra todos os habitantes, levando o Capitão Elizeu Campos a convocar a população para realizar a feira seguinte na fazenda de seu sogro, sob um frondoso trapiá, local correspondente ao atual cruzamento das ruas João Barbosa, Francisco Pires, Tiburtino de Carvalho e Capitão Elizeu Campos (*Ibid.*).

Em 1915, o Capitão Elizeu Campos construiu a primeira casa de tijolos da localidade, ocasião em que o povoado foi elevado à categoria de vila. O nome Queixada foi atribuído em referência à morte de um porco selvagem da espécie queixada próximo ao núcleo urbano. Em 1918, em virtude de um conflito entre as famílias Pereira e Carvalho, o Capitão Elizeu deslocou-se para o município de Triunfo. Em 1932, retornou à vila e, com apoio dos moradores, construiu a Igreja de São João Batista, tendo como vigário o padre Manoel Gomes. A paróquia foi posteriormente criada em 9 de junho de 1968, enquanto o município foi oficialmente fundado em 28 de janeiro de 1958 (*Ibid.*).

Ao longo de sua história, Mirandiba recebeu três denominações distintas: Vila Queixada, em alusão ao porco selvagem abatido nas proximidades; São João dos Campos, em referência ao doador das terras, João Barbosa de Barros, e ao fundador, Elizeu Campos; e Mirandiba, nome indígena que significa “porco queixada”, atribuído pelo jornalista Mário Melo. Atualmente, o município comemora sua fundação em 28 de janeiro e sua emancipação política em 11 de março (*Ibid.*).

As figuras a seguir (Figura 1 a Figura 3) mostram registros fotográficos antigos do município de Mirandiba – PE.

Figura 1 – Igreja Católica no município de Mirandiba – PE



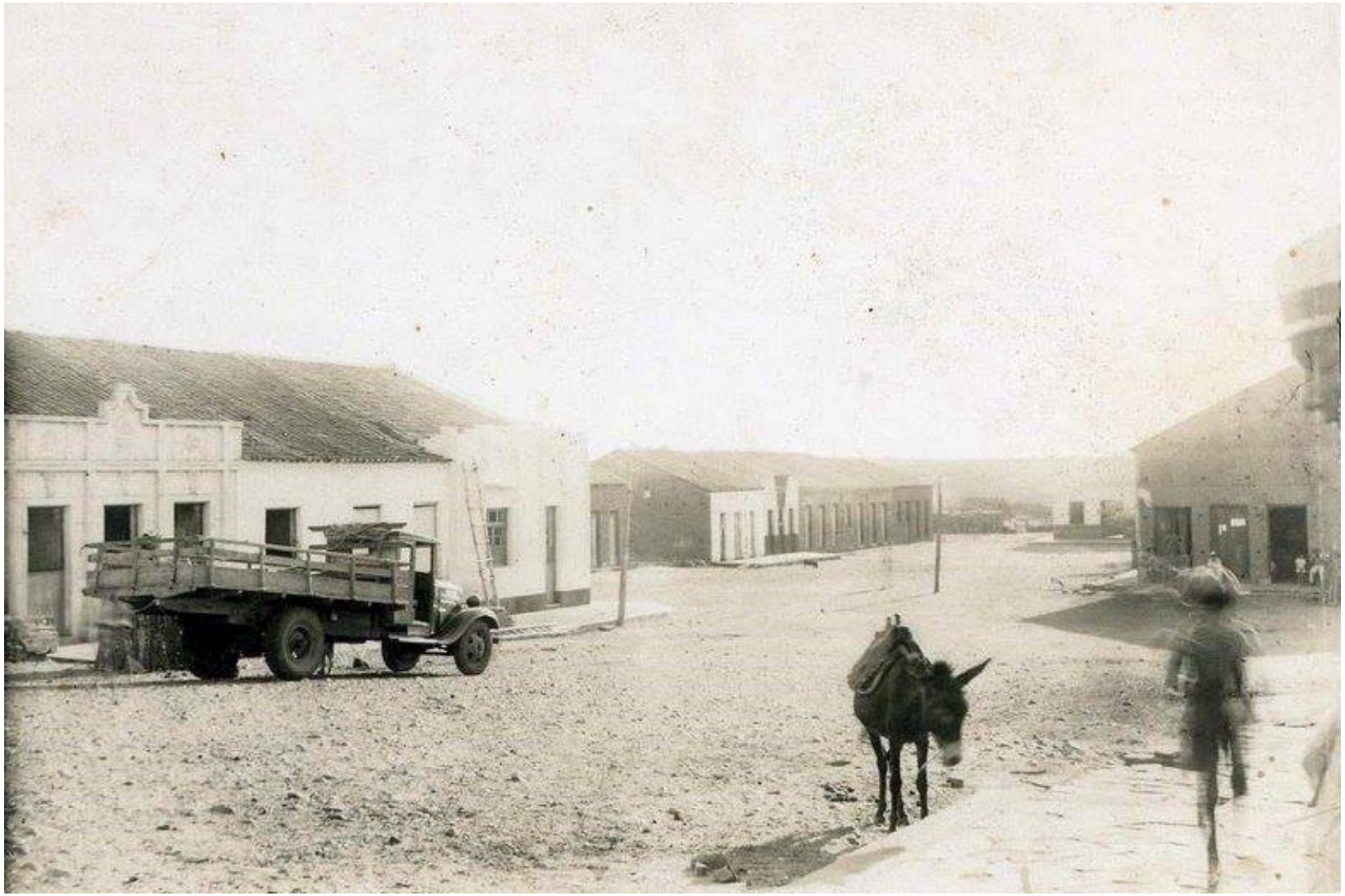
Fonte: Museu Dom Augusto em Mirandiba – PE ([s.d.]).

Figura 2 – Vista do Centro de Mirandiba – PE



Fonte: Prefeitura Municipal de Mirandiba – PE ([s.d.]).

Figura 3 – Vista da Rua João Barbosa de Barros no município de Mirandiba – PE

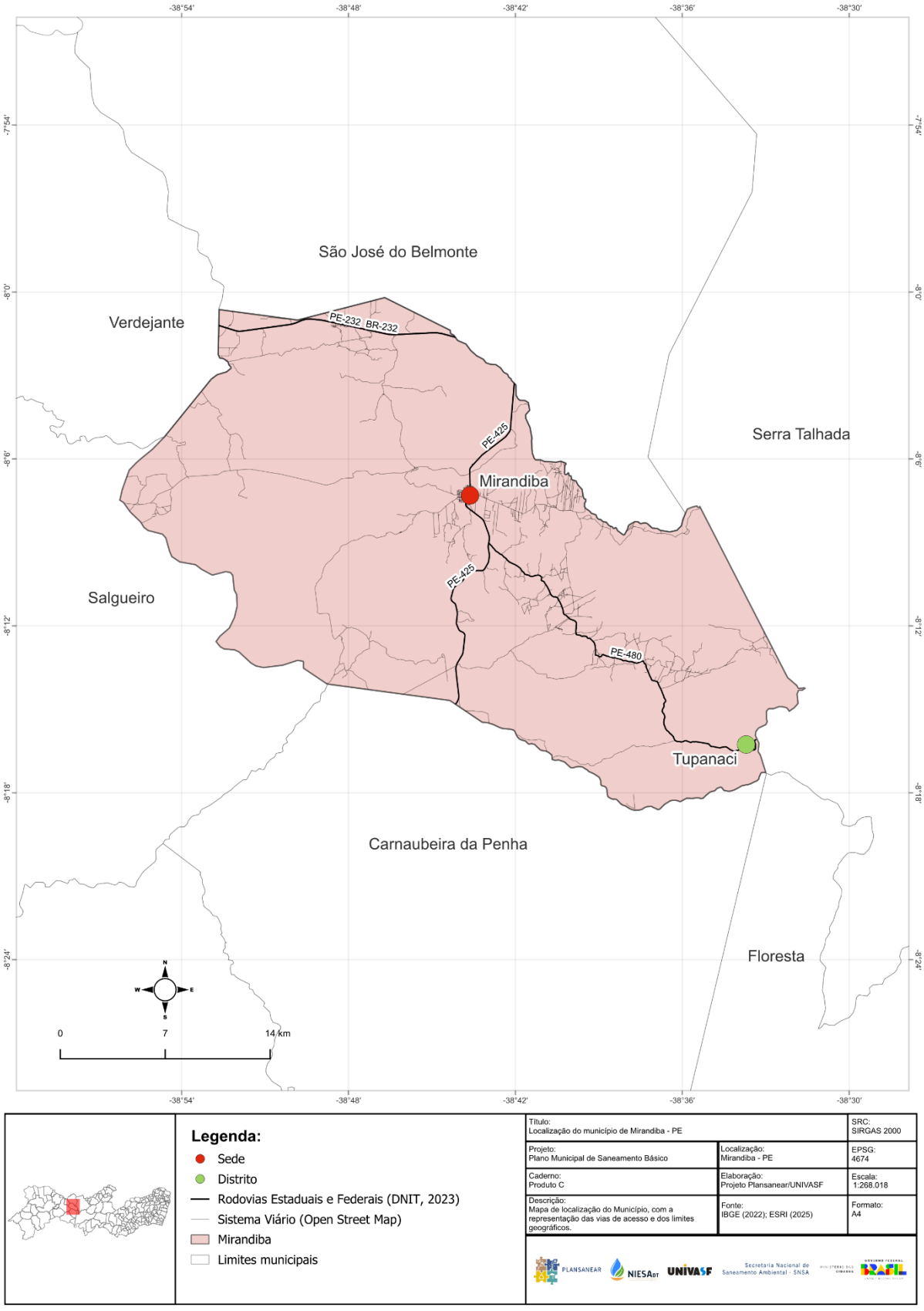


Fonte: Prefeitura Municipal de Mirandiba – PE ([s.d.]).

4.1.2 Localização e Divisão Administrativa

O município de Mirandiba – PE está localizado na Região de Desenvolvimento Sertão Central, que contempla 8 municípios, a saber: Cedro, Mirandiba, Parnamirim, Salgueiro, São José do Belmonte, Serrita, Terra Nova e Verdejante (Secretaria de Cultura do Estado de Pernambuco, 2022). A localização do município em relação ao Estado de Pernambuco e aos municípios limítrofes pode ser observada no mapa da Figura 4.

Figura 4 – Mapa de localização do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A área do município de Mirandiba – PE abrange aproximadamente, 821,676 km², com densidade demográfica de 17,24 hab./km² (IBGE, 2022). A sede está localizada a uma altitude, aproximada, entre 440 e 460 metros, situada nas coordenadas geográficas 8° 7' 8,77" de latitude sul e 38° 43' 44,45" de longitude oeste (IBGE, 2021).

Os municípios limítrofes do município de Mirandiba – PE são: Serra Talhada, São José do Belmonte, Verdejante, Salgueiro, Carnaubeira da Penha e Floresta. As distâncias entre a sede de Mirandiba – PE e esses municípios, bem como a distância em relação à capital do Estado, estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Distância dos municípios limítrofes em relação a sede municipal de Mirandiba – PE

Município	Distância (km)
Recife (Capital)	476
Serra Talhada	62,7
São José do Belmonte	41,7
Verdejante	52,2
Salgueiro	62,5
Carnaubeira da Penha	25,5
Floresta	70,5

Fonte: Google Earth (2025).

As principais rodovias que travessam o município de Mirandiba – PE são as estaduais PE-425, PE-232 e PE-480, além da BR-232. Essas vias estruturam a mobilidade regional, assegurando o acesso à sede municipal, às localidades rurais e aos municípios vizinhos. No trecho representado no mapa, a PE-480 conecta o distrito de Tupanaci às comunidades rurais próximas e estabelece ligação com a PE-425, que segue em direção à sede municipal. Já a PE-232 e a BR-232 percorrem a porção norte do município, promovendo a articulação viária com os municípios de Verdejante, São José do Belmonte e Serra Talhada.

Essas informações podem ser observadas na Figura 5, que mostra a localização da área urbana e rural do município de Mirandiba – PE, assim como suas respectivas localidades. No Quadro 1 é possível observar todas as localidades do município separadas por distritos e numeradas (para melhor identificação destas nos mapas seguintes).

Figura 5 – Comunidades, localidades e distritos do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 1 – Localidades no município de Mirandiba – PE

Distrito	Número	Nome da Localidade	Perímetro
Mirandiba	1	Cachoeirinha	Rural
Mirandiba	2	Tupã	Rural
Mirandiba	3	Sabão	Rural
Mirandiba	4	Areias	Rural
Mirandiba	5	Barriguda	Rural
Mirandiba	6	Baixo	Rural
Mirandiba	7	Serrote Branco	Rural
Mirandiba	8	Dois Serrotes	Rural
Mirandiba	9	Trapiá	Rural
Mirandiba	10	Mororó	Rural
Mirandiba	11	Feijão	Rural
Mirandiba	12	Posse	Rural
Mirandiba	13	Cajueiro	Rural
Mirandiba	14	Barra da Cachoeira	Rural
Mirandiba	15	Baixa	Rural
Mirandiba	16	São Benedito	Rural
Mirandiba	17	Baixo do Trapia	Rural
Mirandiba	18	Curral Queimado	Rural
Mirandiba	19	Fazenda Curral Queimado	Rural
Mirandiba	20	Sítio Riacho do Meio	Rural
Mirandiba	21	Cachoeira	Rural
Mirandiba	22	Rancharia	Rural
Mirandiba	23	Cachoeira	Rural
Mirandiba	24	Angico	Rural
Mirandiba	25	Poço	Rural

Distrito	Número	Nome da Localidade	Perímetro
Mirandiba	26	Barreiras	Rural
Mirandiba	27	Tupã	Rural
Mirandiba	28	Barreira Branca	Rural
Mirandiba	29	Santa Cecília	Rural
Mirandiba	30	Fazenda Preces	Rural
Mirandiba	31	Barriguda	Rural
Mirandiba	32	Maniçoba	Rural
Mirandiba	33	Pastos Bons	Rural
Mirandiba	34	Pitombeira	Rural
Mirandiba	35	Riacho da Pedras	Rural
Mirandiba	36	Fazenda Caruru	Rural
Mirandiba	37	Malhada da Areia	Rural
Mirandiba	38	Quixabeira	Rural
Mirandiba	39	Barra	Rural
Mirandiba	40	Massapê	Rural
Mirandiba	41	Ipueirinha	Rural
Mirandiba	42	Lagoa do caroá	Rural
Mirandiba	43	Sítio Posses	Rural
Mirandiba	44	Sítio Lagoa dos Correios	Rural
Mirandiba	45	Queimada Redonda	Rural
Mirandiba	46	Alto Vermelho	Rural
Mirandiba	47	Sipaúba	Rural
Mirandiba	48	Barro	Rural
Mirandiba	49	Barriguda	Rural
Mirandiba	50	Fazenda Saco	Rural

Distrito	Número	Nome da Localidade	Perímetro
Mirandiba	51	Apertado	Rural
Mirandiba	52	Umbuzeiro	Rural
Mirandiba	53	Saco	Rural
Mirandiba	54	Tigre	Rural
Mirandiba	55	Tigre Um	Rural
Mirandiba	56	Riacho do Padre	Rural
Mirandiba	57	Bom Haver	Rural
Mirandiba	58	Ervanco	Rural
Mirandiba	59	Terra Nova	Rural
Mirandiba	60	Baixa do Icozeiro	Rural
Mirandiba	61	Fazenda Cacimba Nova	Rural
Mirandiba	62	Mata Verde	Rural
Mirandiba	63	São Gonçalo	Rural
Mirandiba	64	Fazenda Divisão	Rural
Mirandiba	65	Malhadinha	Rural
Mirandiba	66	Caruru	Rural
Mirandiba	67	Serrotinho	Rural
Mirandiba	68	Cacimba Nova	Rural
Mirandiba	69	Marota	Rural
Mirandiba	70	Xique Xique	Rural
Mirandiba	71	Olho D'Água	Rural
Mirandiba	72	Aterro	Rural
Mirandiba	73	Fazenda Derradeira Várzea	Rural
Mirandiba	74	Fazenda Jardim	Rural
Tupanaci	75	Jardim	Rural

Distrito	Número	Nome da Localidade	Perímetro
Tupanaci	76	Serra do Talhado	Rural
Tupanaci	77	Araçá	Rural
Tupanaci	78	Aldeia Indígena Tamboril	Rural
Tupanaci	79	Juazeiro Grande	Rural
Tupanaci	80	Aldeia Indigena Riacho Grande	Rural
Tupanaci	81	Aldeia Indigena Caldeirão II	Rural
Tupanaci	82	Baixa Grande	Rural
Tupanaci	83	Zulman	Rural
Tupanaci	84	Brejo do Gena	Rural
Tupanaci	85	Boa Vista	Rural
Tupanaci	86	Poço da Pedra	Rural
Tupanaci	87	Fazenda Olho Daguinha	Rural
Tupanaci	88	Serra da Areia	Rural
Tupanaci	89	Maravilha	Rural
Tupanaci	90	Pau da Prensa	Rural
Tupanaci	91	Roça Velha	Rural
Tupanaci	92	Serrinha	Rural
Tupanaci	93	Pedra Branca	Rural
Tupanaci	94	Fazenda Pedra Branca	Rural
Tupanaci	95	Catolé	Rural
Tupanaci	96	Umburana	Rural
Tupanaci	97	Fazenda Umburana	Rural
Tupanaci	98	Quixabeira	Rural
Tupanaci	99	Preces dos Nunes	Rural
Tupanaci	100	Posse	Rural

Distrito	Número	Nome da Localidade	Perímetro
Tupanaci	101	Lagoa Nova	Rural
Tupanaci	102	Fazenda Talhado	Rural
Tupanaci	103	Talhado	Rural
Tupanaci	104	Laminha	Rural
Tupanaci	105	Fonseca	Rural
Tupanaci	106	Umburana D'Água	Rural
Tupanaci	107	Boião	Rural
Tupanaci	108	Pau-Ferro	Rural
Tupanaci	109	São Luís	Rural
Tupanaci	110	Santa Clara	Rural
Tupanaci	111	Massapê	Rural
Tupanaci	112	Arroz	Rural
Tupanaci	113	Várzea do Ramo	Rural
Tupanaci	114	Boa Sorte	Rural
Tupanaci	115	Serra Redonda	Rural
Tupanaci	116	Preces	Rural
Tupanaci	117	Croatá	Rural
Tupanaci	118	Barra do Tapuio	Rural
Tupanaci	119	Poço Redondo	Rural
Tupanaci	120	Preces	Rural
Tupanaci	121	Bola	Rural
Mirandiba	122	Sede	Urbana

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

Ao analisar as características urbanas e rurais (Figura 5), observa-se que 99, 8% do território do município de Mirandiba – PE é composto por áreas rurais, ao passo que apenas 0,2% correspondem às áreas urbanas.

Conforme dados do IBGE (2023), na divisão territorial de 1963, o município é constituído de dois distritos: Mirandiba (Sede) e Tupanaci mantendo essa configuração na divisão territorial de 2005. A divisão territorial vigente também mantém o município composto pelos dois distritos. A Tabela 2 apresenta a distância do distrito de Tupanaci até a sede municipal.

Tabela 2 - Distância entre o distrito de Tupanaci e a sede municipal de Mirandiba – PE

Localidade	Distância (Km)
Tupanaci	31,6

Fonte: Google Earth (2025).

Em termos de ocupação municipal, o município de Mirandiba – PE apresenta uma densidade demográfica de 17,24 hab/km^2, bem abaixo da densidade do Estado de Pernambuco, que é de 92,37 hab/km^2. O município ocupa a 127ª posição em termos de população no Estado e a 120ª posição em área territorial dos 185 municípios pernambucanos (IBGE, 2022).

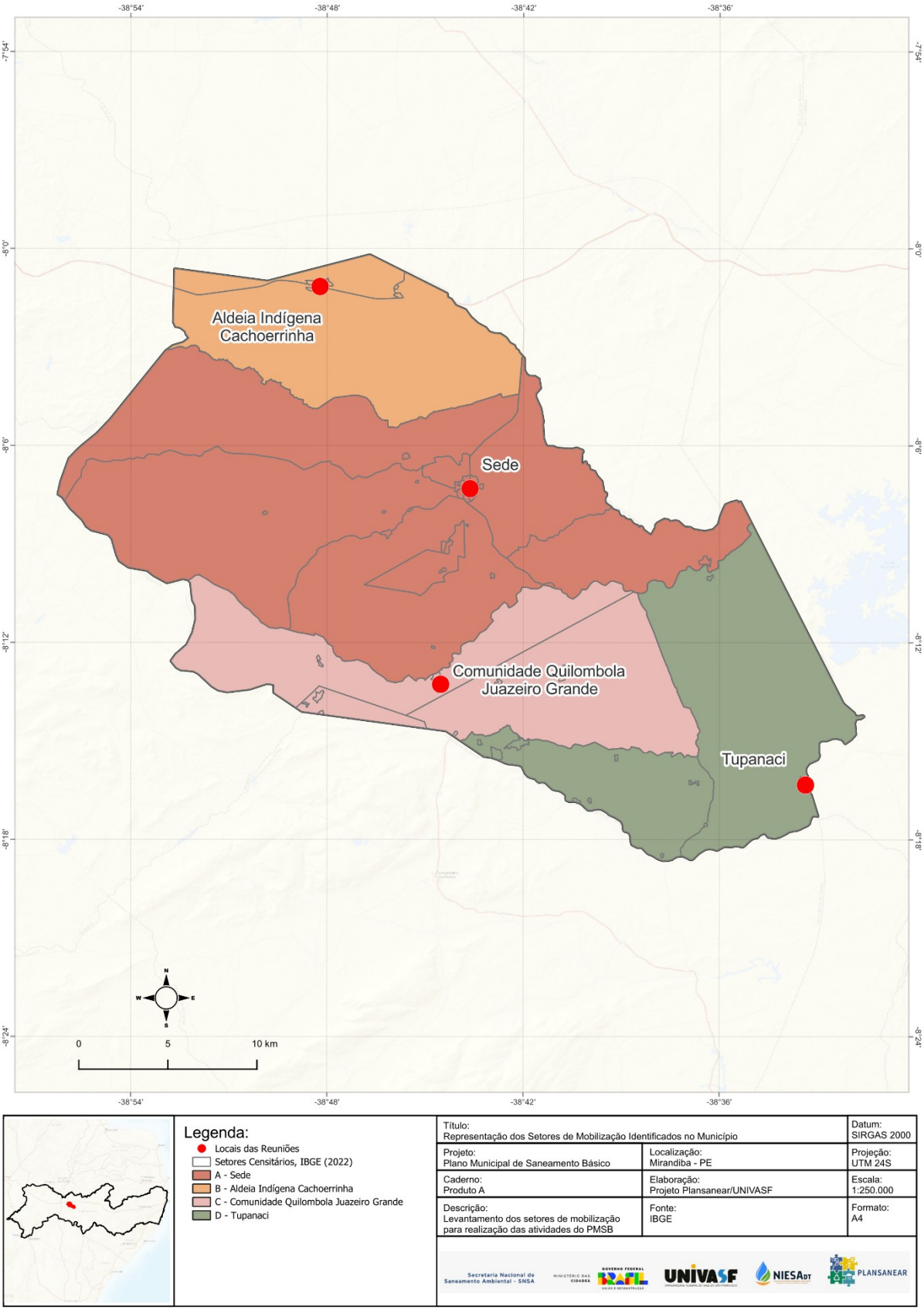
4.1.3 Divisão em Setores de Mobilização

No processo de elaboração do PMSB é fundamental estimular a participação da sociedade para construir um Plano coerente e adequado à realidade do território, considerando as particularidades locais e aquelas associadas à prestação dos serviços de saneamento básico dentro das delimitações territoriais do município.

Para tanto, mapeiam-se os chamados Setores de Mobilização (SM), que podem ser definidos como: “locais planejados para receber os eventos participativos do PMSB, sendo distribuídos pelo território do município de forma a promover efetividade à presença da comunidade” (Brasil, 2018).

Nesse sentido, apresenta-se, na Figura 6, o mapa de SM do município de Mirandiba – PE e o Quadro 2 apresenta o local de ocorrência dos Eventos Setoriais e a distância destes para a sede municipal, assim como as formas de acesso.

Figura 6 – Mapa de Setores de Mobilização do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 2 – Distância entre a sede municipal e o local dos eventos públicos nos Setores de Mobilização no município de Mirandiba – PE

Setor de Mobilização (SM)	Local dos Eventos Setoriais	Distância para a sede municipal (km)	Formas de acesso
A – Sede	Auditório da Prefeitura Municipal de Mirandiba (Sala do Empreendedor)	-	Estrada pavimentada via PE – 425
B – Aldeia Indígena Cachoeirinha	Escola Municipal Francisco de Assis Barbosa	23	Estrada pavimentada via BR – 223 e estrada vicinal
C – Comunidade Quilombola Juazeiro Grande	Escola Municipal Galdino Antônio de Souza	9	Estrada pavimentada via PE – 425 e estrada vicinal
D – Tupanaci	Escola Municipal Professor Francisco Bernardino de Carvalho	31	Estrada pavimentada via PE – 480 e estrada vicinal

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

4.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO

A caracterização física de uma região é fundamental para o planejamento eficaz do saneamento básico, pois fornece informações essenciais sobre os aspectos naturais e as condições ambientais que impactam diretamente a infraestrutura e a gestão dos recursos hídricos. Cada um dos elementos que compõem a caracterização física tem relevância para o desenvolvimento de um sistema de saneamento sustentável, capaz de atender às necessidades da população e preservar os recursos naturais (Brasil, 2018).

A geomorfologia, a variação de altitude e o relevo de uma região influenciam a distribuição e a movimentação das águas, fatores determinantes para o planejamento do abastecimento de água, do esgotamento sanitário e do manejo das águas pluviais. A topografia é determinante para a definição dos locais mais adequados para a instalação de sistemas de saneamento básico, uma vez que pode afetar a pressão da água no sistema de distribuição e o escoamento dos efluentes, por exemplo (Ibid.; Guerra, 2018).

A vegetação e o tipo de solo são componentes importantes no que diz respeito à capacidade de absorção de água e à prevenção de erosões e alagamentos. Áreas com solos permeáveis e vegetação densa favorecem a infiltração da água, reduzindo o risco de enchentes, inundações e melhorando a qualidade da água dos corpos hídricos. Em contraste, solos impermeáveis e áreas desmatadas aumentam o escoamento superficial, contribuindo para a

ocorrência de erosões, poluição das águas e escassez hídrica, pois dificultam a recarga dos aquíferos (Brasil, 2018; Guerra, 2018).

Os aspectos climatológicos e meteorológicos, como precipitação e temperatura, afetam diretamente o ciclo hidrológico, influenciando tanto a disponibilidade de água, quanto o gerenciamento de resíduos sólidos e do esgoto. O conhecimento das condições climáticas permite um planejamento eficiente das infraestruturas de drenagem e de abastecimento de água, além de ajudar a prever eventos extremos, como secas ou chuvas intensas, que podem sobrecarregar os sistemas (Brasil, 2018; ANA, 2024).

A hidrografia, incluindo os corpos d'água existentes e os Planos de Bacias Hidrográficas, é um ponto forte no planejamento do saneamento básico. Os mananciais utilizados para abastecimento, como rios e reservatórios, devem ser monitorados constantemente para garantir que a água disponível seja de boa qualidade e em quantidade suficiente para atender à demanda local. Além disso, é essencial o acompanhamento da situação dos planos de bacia, que devem regular o uso dos recursos hídricos, tendo em vista que a existência de conflitos de uso, muitas vezes decorrentes da competição por recursos hídricos limitados, pode impactar negativamente a disponibilidade e a qualidade da água destinada ao consumo humano (Brasil, 2018; ANA, 2024).

Por fim, a integração desses aspectos com as questões ambientais, como a preservação de áreas de mananciais e o tratamento adequado de efluentes, garantem que o saneamento básico seja mais do que uma questão de infraestrutura, sendo também uma responsabilidade socioambiental. A análise integrada dos aspectos físicos específicos do município, portanto, é essencial para o desenvolvimento de políticas públicas eficazes no âmbito do saneamento básico (Brasil, 2018).

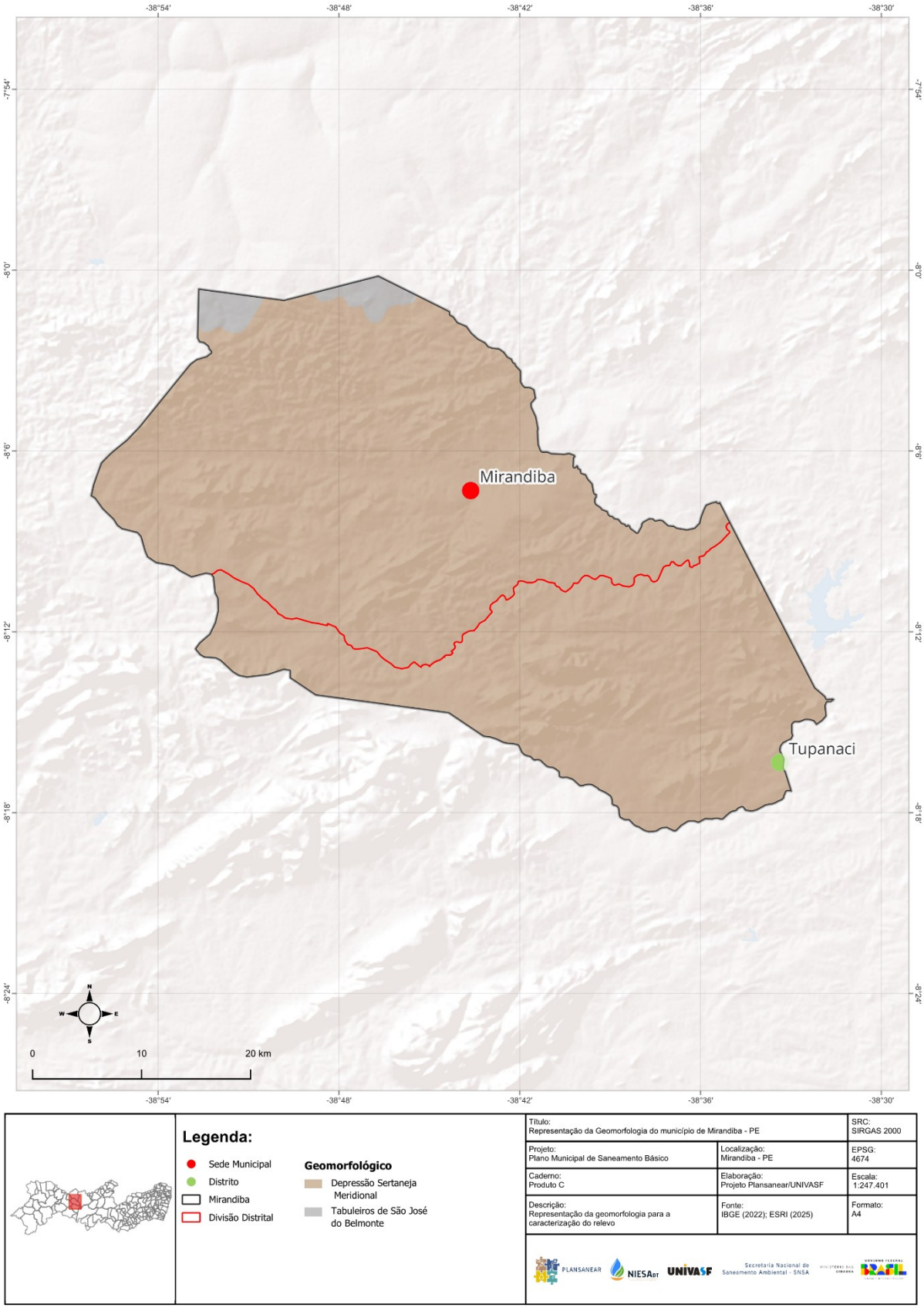
4.2.1 Aspectos Geomorfológicos

Os aspectos geomorfológicos envolvem o estudo do relevo e dos processos que o transformam ao longo do tempo, sendo um fator relevante para a delimitação das unidades que o compõem. Souza e Silva (2013) destacam a importância da compartimentação dessas formas, visando identificar áreas com certa homogeneidade. Nesse contexto, a integração das características geomorfológicas, pedológicas, geológicas, o uso do solo, a cobertura vegetal e outros aspectos ambientais é fundamental para a concepção dos sistemas de saneamento básico. Para além do apresentado nos estudos de diagnóstico, esses aspectos precisam de aprofundamento na fase de implementação e concepção de projetos técnicos das infraestruturas dos serviços. Contudo, ter entendimento das características gerais do município é um ponto de

partida fundamental para caracterização da dinâmica ambiental, o que dá suporte para a tomada de decisão dos gestores municipais.

Em termos de geomorfologia, no município de Mirandiba – PE predominam as unidades geomorfológicas: i) Depressão Sertaneja Meridional e ii) Tabuleiros de São José do Belmonte, conforme pode-se observar na Figura 7. O mapa temático produzido para o município de Mirandiba – PE apresenta uma simplificação da compartimentação do relevo em grandes unidades regionais. Essa abordagem destaca as estruturas mais representativas, facilitando a leitura espacial do território. A adoção dessa escala de análise favorece a compreensão das relações entre o relevo, o uso e a ocupação do solo, permitindo identificar tendências de expansão urbana, áreas de maior suscetibilidade à erosão e zonas mais propícias para práticas agrícolas ou implantação de infraestruturas de saneamento básico.

Figura 7 – Mapa de geomorfologia do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O município de Mirandiba – PE encontra-se predominantemente inserido na unidade geomorfológica Depressão Sertaneja Meridional, caracterizada pela predominância de formas de aplanamento conservado e retocado, com formações que indicam sucessivos remanejamentos de material. Em outras áreas, denominadas como aplanamento retocado desnudado, os processos de erosão atuantes expõem a rocha pouco alterada, frequentemente sob a forma de lajedos. Esses materiais são encontrados sobre terrenos calcários do Grupo Bambuí e sobre sedimentos inconsolidados da Formação Caatinga, fracamente cimentados por carbonatos de cálcio. Essas áreas foram mapeadas como rampas de colúvios, e os espraiamentos são intercalados por áreas abaciadas preenchidas por areias e argilas. Afloramentos rochosos e pavimentação detrítica indicam a ocorrência de escoamento torrencial e de intenso intemperismo físico (Embrapa, 2001; ANA, 2010; IBGE, 2009).

Em toda a unidade, encontram-se relevos residuais em forma de cristas e barras com orientação preferencial, alinhados com os padrões estruturais da região. Eventualmente, também ocorrem feições tabulares. Destaca-se a serra de Itiúba, composta por sienitos gnáissicos, que apresenta dissecação estrutural, resultante da intrusão e de falhas e fraturas que segmentam formas abauladas, destacando pontões e inselbergues. Em outras serras, os topos planos são delimitados por escarpas abruptas, algumas delas adaptadas a falhas. Nesses relevos residuais, o controle estrutural é consequência de uma fase de cisalhamento relacionada ao Lineamento Pernambuco. Sinais desse controle também são observados nas imediações da cidade de Floresta, onde afloram rochas dobradas e truncadas (*Ibid.*).

Em torno de alguns riachos, ocorrem áreas de dissecação homogênea com diferentes densidades de drenagem e aprofundamentos fracos, o que denota uma retomada de erosão subatual. Esta retomada de erosão é ainda evidenciada pela ocorrência de estreitos terraços com desnível de 2 a 3 metros. De maneira geral, os vales apresentam fundos planos, com leitos arenosos, localmente pedregosos, limitados por ombreiras alteradas e ravinadas. Os planos rampeados, localizados a noroeste e nordeste da unidade, mostram alterações com espessura de 1,50 a 2,00 metros, variando de cor de laranja a vermelha, com texturas relacionadas à natureza das rochas (*Ibid.*).

Os Tabuleiros de São José do Belmonte abrangem a região ao norte do município, esta unidade é caracterizada por apresentar um comprimento aproximado de 45 km na direção leste-oeste, com uma largura média de cerca de 20 km. O relevo predominante na bacia é suave e ondulado, com vales abertos e secos, caracterizando-se por feições planas modeladas em arenitos grosseiros e conglomerados imaturos, com sedimentos silicificados na base. Esta região possui grande potencial hídrico subterrâneo e faz parte do Patamar Sertanejo, situado a

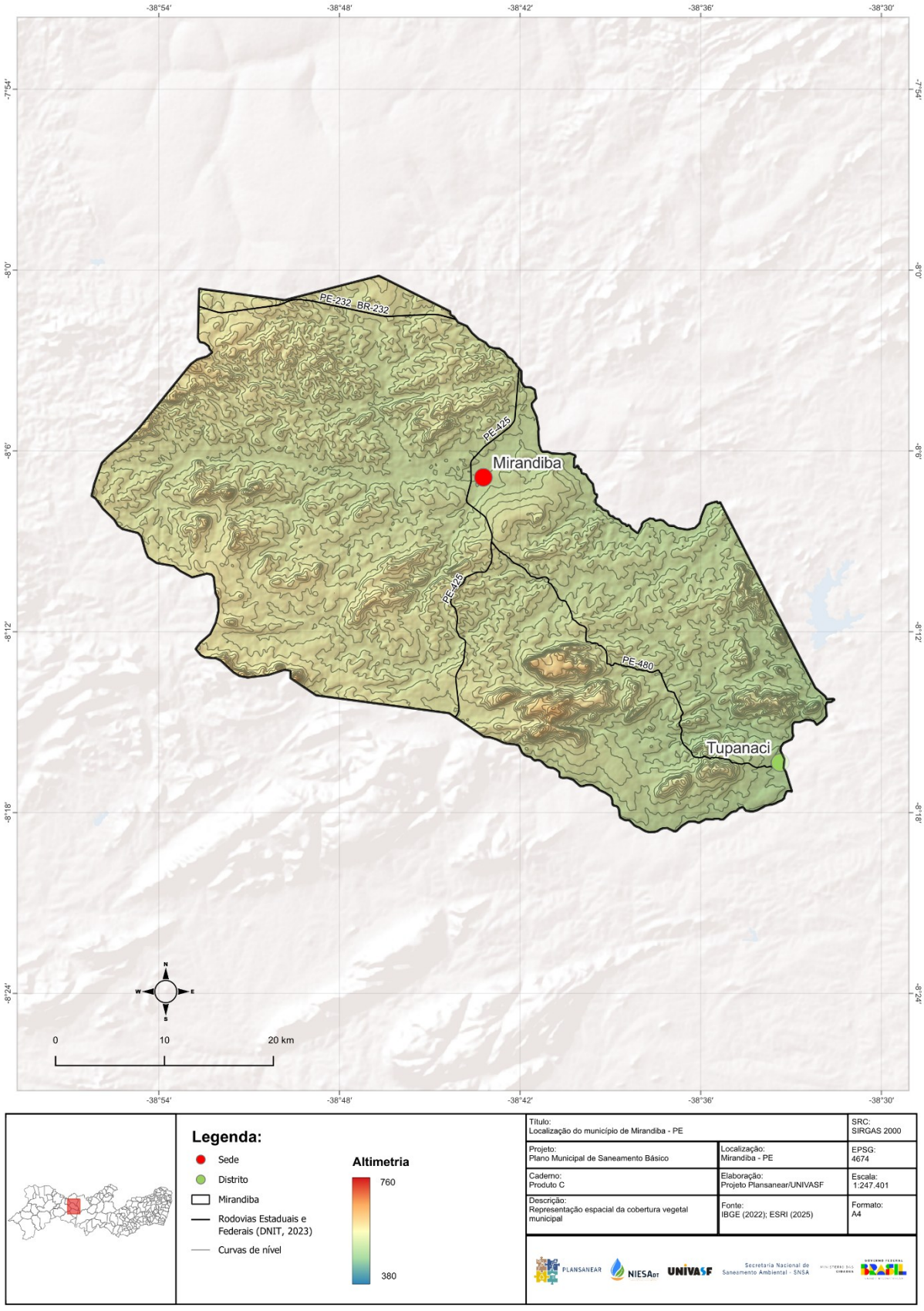
sudeste da Chapada do Araripe, sendo constituída por relevos sedimentares aplanados que se conectam com o relevo cristalino circundante (Embrapa, 2001; ANA, 2010; IBGE, 2009).

Essa organização estrutural do território de Mirandiba, com variações nas formações geomorfológicas e tipos de solo, resulta de um complexo processo de interação entre clima, relevo e os agentes geológicos atuantes na região.

4.2.1.1 Relevo

Na Figura 8 estão representadas as curvas de nível, com intervalo de 20,00 metros, onde as curvas mais altas estão representadas com cores quentes e se localizam a sudeste do município, sendo a maior cota a de 760,00 metros. As curvas com menor altitude também ficam a sudeste do município e estão representadas com cores frias, sendo a cota mais baixa a de 380,00 metros. A sede localiza-se, aproximadamente, em uma cota baixa entre 440 e 460 metros; já o distrito Tupanaci, corresponde a cota de 380 metros. O município de Mirandiba – PE possui amplitude altimétrica de 380,00 m.

Figura 8 – Mapa de altimetria do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Essa variação altimétrica é um fator geográfico essencial na análise e planejamento dos quatro eixos do saneamento básico dentro do PMSB (Brasil, 2018), influenciando o dimensionamento, o planejamento e o funcionamento de cada um dos eixos. Além de impactar a população, desde a mobilidade urbana até a proteção à saúde pública, dada a relevância que as informações altimétricas agregam para a formulação de soluções técnicas eficientes, seguras e sustentáveis.

No eixo do abastecimento de água, a altimetria influencia diretamente o dimensionamento do ciclo, composto pelas etapas de captação e adução, reservação e distribuição (SINISA, 2023). Regiões mais elevadas demandam maior pressão nas redes ou a implementação de sistemas de bombeamento para garantir a regularidade do fornecimento. De acordo com a Norma Brasileira – NBR (ABNT, 2017), estruturas como as estações elevatórias são fundamentais para promover o recalque da água e compensar as diferenças de nível. No entanto, esse processo impacta diretamente no consumo de energia, podendo resultar em desperdício de recursos naturais e no aumento dos custos operacionais, conforme apontado pelo SINISA (2023).

Já as áreas mais baixas, é possível aproveitar a gravidade para o transporte da água, desde que os sistemas sejam bem planejados para evitar sobre pressões; embora seja previsto que a pressão estática máxima seja maior para regiões com topografia acidentada, em função do relevo, é fundamental adotar mecanismos de controle que reduzam as perdas reais, ou seja, perdas físicas da água antes de chegar ao consumidor, ocasionadas por vazamentos em redes submetidas a pressões excessivas (ABNT, 2017). Além disso, deve-se atentar à variação altimétrica ao longo do sistema, evitando que o transitório hidráulico resulte no fenômeno do golpe de aríete em trechos de mudanças bruscas de pressão, sendo indicado a instalação de elementos como caixas de passagem nesses pontos, tanto devido à pressão quanto à variação de declividade.

Quanto ao esgotamento sanitário, a existência de declividade natural no relevo favorece a adoção de sistemas por gravidade, que são preferíveis por demandarem menos energia. Por outro lado, as áreas situadas em cotas mais baixas podem gerar pontos de acúmulo, podendo demandar a instalação de estações elevatórias, que aumentam os custos de projeto e operação, por isso o levantamento das curvas de nível contribui diretamente para o dimensionamento adequado dessas unidades. Vale ressaltar que, em situações de enchente, os sistemas de esgoto podem ser afetados, resultando na estagnação das águas servidas ou mesmo o alagamento de estações elevatórias, comprometendo seu funcionamento (Brasil, 2019).

No eixo da limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, a altimetria deve ser considerada tanto na definição de áreas para o transbordo quanto para a disposição final, visando garantir a acessibilidade e prevenir a contaminação de corpos hídricos situados em cotas mais baixas, também chamadas de planícies de inundação. A adequação da declividade do terreno contribui diretamente para o controle dos fluidos gerados, como o lixiviado, e para o controle das águas pluviais que incidem sobre as unidades, como aterros sanitários, que, a depender da inclinação, podem provocar processos erosivos e favorecer o transporte de contaminantes para corpos hídricos (Brasil, 2019). Em áreas com declividades acentuadas, especialmente durante períodos chuvosos, o transporte de resíduos torna-se mais difícil e arriscado, o que repercute na logística da coleta e eleva os custos do serviço.

A análise das curvas de nível, associada à declividade do terreno, também permite a delimitação precisa das áreas de drenagem, que são aquelas receptoras das águas de chuva e alimentadoras do sistema de escoamento (Brasil, 2019). As regiões em cotas mais baixas tendem a concentrar os fluxos hídricos, tornando-se mais suscetíveis a alagamentos durante eventos pluviais intensos, o que pode comprometer a mobilidade urbana e favorecer a proliferação de vetores de doenças (Santos, 2016). A compreensão da direção e intensidade dos fluxos naturais, obtida a partir do mapeamento altimétrico, é indispensável para o correto dimensionamento e implantação de sistemas de micro e macrodrenagem.

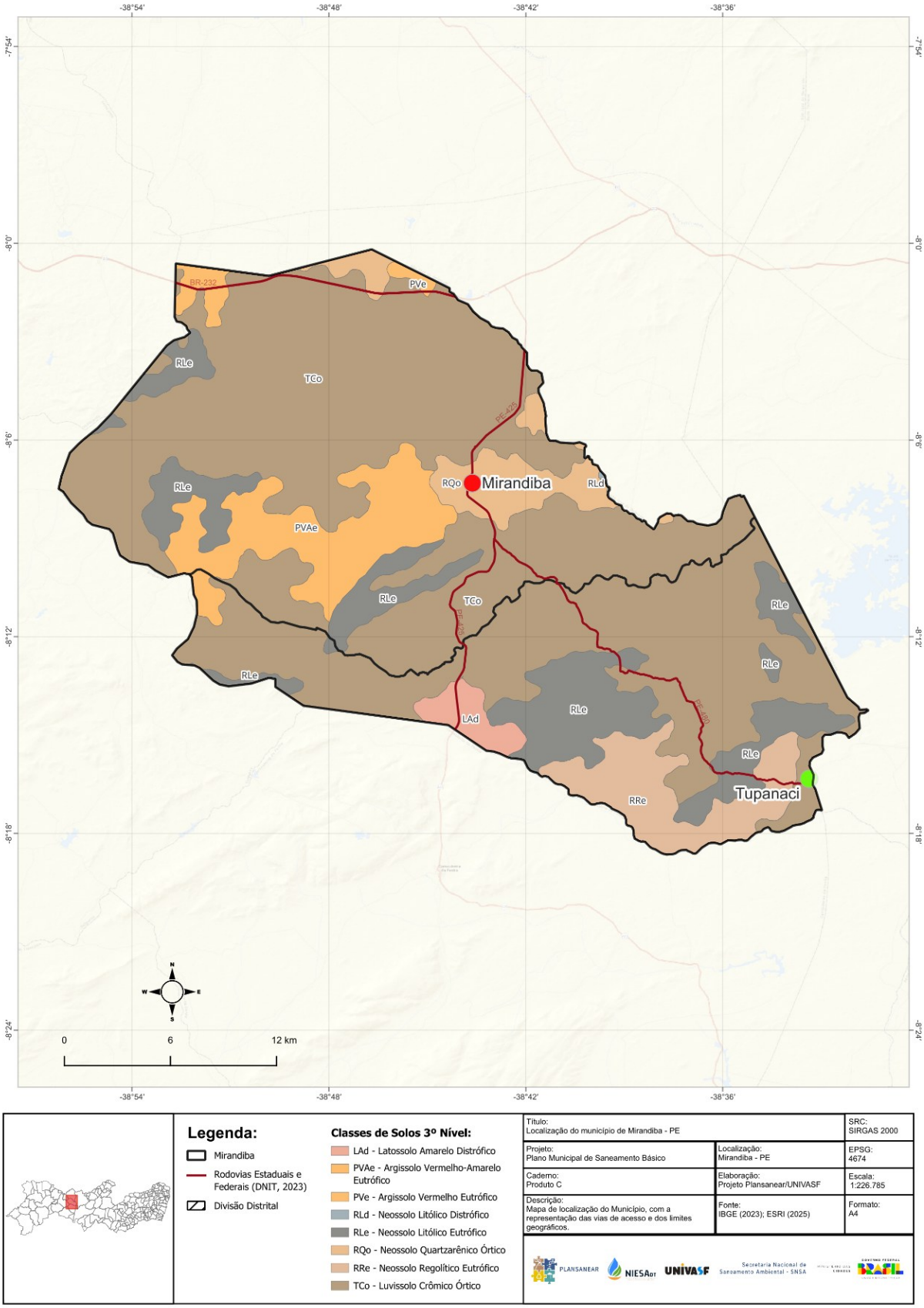
4.2.2 Pedologia

A compreensão da evolução, forma e estrutura dos solos também se faz essencial enquanto um dos elementos a serem levados em consideração no processo de elaboração do instrumento de planejamento do saneamento básico. A partir dessa descrição e espacialização será possível inferir sobre áreas que apresentam maior ou menor recarga de aquífero, localidades mais propícias para o uso de agricultura, para a implantação de um aterro sanitário, entre outros usos.

Segundo Santos et al. (2018), o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), (Embrapa 2006), define o solo como uma coleção de corpos naturais, compostos por partes sólidas, líquidas e gasosas. Esses corpos são tridimensionais, dinâmicos e formados por materiais minerais e orgânicos, ocupando a maior parte do manto superficial das áreas continentais do planeta.

A Figura 9 apresenta o mapa de pedologia do município de Mirandiba – PE, onde é possível observar a presença dos seguintes tipos de solos: Latossolo Amarelo Distrófico, Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, Argissolo Vermelho Eutrófico, Neossolo Litólico Distrófico, Neossolo Litólico Eutrófico, Neossolo Quartzarênico Órtico, Neossolo Regolítico Eutrófico e Luvissolo Crômico Órtico.

Figura 9 – Mapa de pedologia do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O Quadro 3, por sua vez, apresenta as principais características de cada um dos tipos de solos predominantes no município de Mirandiba – PE.

Quadro 3 – Principais características dos solos predominantes no município de Mirandiba – PE

Tipos de solo	Principais características		
	Permeabilidade	Textura	Capacidade de retenção de água
Latossolo Amarelo Distrófico	Bem drenado	Média	Baixa
Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico	Moderadamente drenado, com possíveis variações na drenagem em profundidade	Média/argilosa	Média
Argissolo Vermelho Eutrófico	Moderadamente drenado, com possíveis variações na drenagem em profundidade	Arenosa/média e média/argilosa	Média
Neossolo Litólico Distrófico	Acentuadamente drenado	Arenosa	Baixa
Neossolo Litólico Eutrófico	Bem drenado, com possíveis variações na drenagem em profundidade	Arenosa e média	Baixa
Neossolo Quartzarênico Órtico	Excessivamente drenado	Arenosa	Muito baixa
Neossolo Regolítico Eutrófico	Acentuadamente drenado	Arenosa	Baixa
Luvissolo Crômico Órtico	Bem drenado, com possíveis variações na drenagem em profundidade	Média/argilosa	Baixa

Fonte: Adaptado de Santos *et al*. (2018).

Os Latossolos Amarelos Distróficos típicos (LAd) da região são solos altamente intemperizados, com horizonte B latossólico caracterizado pela intensa alteração dos minerais primários, remoção de sílica e bases, e mineralogia dominada por caulinita, óxidos e minerais resistentes ao intemperismo. São solos profundos, de estrutura granular, com boa porosidade e drenagem uniforme, classificados como bem drenados. Apresentam matiz 7,5YR ou mais amarelo na maior parte do horizonte B e baixa saturação por bases, geralmente inferior a 50% nos primeiros 100 cm, indicando baixa fertilidade natural. A textura é média, favorecendo estabilidade estrutural e infiltração. No contexto do saneamento, possuem poucas limitações, já que sua profundidade e drenagem favorecem tanto a implantação de fundações quanto sistemas de disposição de efluentes, exigindo apenas cuidados para evitar riscos de contaminação em áreas de maior recarga hídrica (Santos *et al*., 2018).

Já os Argissolos Vermelhos-Amarelos Eutróficos típicos (PVAe) da região são solos que possuem um horizonte B textural (perca de argila da superfície para subsuperfície), são solos bastante intemperizados com quantidades de hematita, goethita e caulinita consideráveis, e apresentam estruturas bem desenvolvidas. Apresentam uma textura média em superfície e argilosa em subsuperfície, além de possuir saturações por base acima de 50%, e ainda uma drenagem moderada e heterogênea. No contexto de saneamento são solos que possuem uma boa estabilidade para implementação de estruturas relacionadas, além de possuírem geralmente uma profundidade considerável, a drenagem moderada pode ser um problema se mal manuseado, principalmente pela heterogeneidade da drenagem que pela mudança de textura é mais lenta em subsuperfície o que pode causar erosão superficial de solos descobertos (*Ibid.*).

Seguindo a mesma linha, os Argissolos Vermelhos Eutróficos típicos (PVe) da região são solos que apresentam horizonte B textural, com perda de argila da superfície para a subsuperfície e drenagem heterogênea ao longo do perfil. São solos de cores vermelhas acentuadas, devido a teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário, e apresentam fertilidade natural muito variável conforme a diversidade de materiais de origem. Possuem estruturas bem desenvolvidas em blocos e saturação por bases ≥ 50% nos primeiros 100 cm do horizonte B. A textura varia de arenosa/média em superfície a média/argilosa em subsuperfície, e a drenagem é de boa a moderada, com descontinuidade ao longo do perfil. No contexto do saneamento, essas características favorecem a estabilidade estrutural, mas a heterogeneidade na drenagem exige manejo cuidadoso, pois a infiltração irregular em subsuperfície pode gerar erosão superficial e impactar sistemas de destinação de efluentes (*Ibid.*).

Os Neossolos Litólicos Distróficos típicos (RLd) são solos jovens, rasos e com forte influência do material de origem, caracterizados por alta presença de fragmentos rochosos e saturação por bases inferior a 50%. Ocorrem preferencialmente em áreas de declive acentuado, sendo altamente suscetíveis à erosão. Apresentam textura arenosa, com cascalhos abundantes e boa drenagem. Do ponto de vista do saneamento, apresentam algumas dificuldades quanto a topografia acidentada que dificulta a implantação de obras, enquanto a pequena profundidade reduz o potencial de suporte do solo, transferindo-o muitas vezes à rocha subjacente. Além disso, sua elevada vulnerabilidade erosiva, na ausência de cobertura vegetal ou técnicas de contenção, intensifica o risco de assoreamento e de contaminação de corpos hídricos superficiais (*Ibid.*).

Por sua vez, os Neossolos Litólicos Eutróficos típicos (RLe) são solos jovens e de pequena profundidade, fortemente influenciados pelo material de origem, apresentando elevada

quantidade de fragmentos rochosos e saturação por bases superior a 50%. Comumente associados a áreas de relevo íngreme, estão sujeitos a intensos processos erosivos, possuindo textura arenosa a média, cascalhenta e com boa drenagem. Em termos de saneamento, configuram ambientes limitantes, uma vez que a declividade acentuada compromete a viabilidade de construções, enquanto a reduzida profundidade pode transferir à rocha subjacente a função de suporte estrutural. Além disso, sua elevada erodibilidade, quando não há proteção vegetal ou medidas de contenção, aumenta significativamente o risco de assoreamento e de contaminação de corpos hídricos superficiais (*Ibid.*).

Os Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos (RQo) são solos muito jovens, derivados do intemperismo de rochas sedimentares areníticas, apresentando elevado teor de quartzo. Apesar da juventude pedogenética, podem atingir maior profundidade em relação a outros Neossolos, chegando a mais de 2 m. Possuem textura predominantemente arenosa e drenagem excessiva, características que dificultam a retenção de água no perfil, tornando inviável seu aproveitamento para reservação ou abastecimento superficial. Do ponto de vista do saneamento, embora não apresentem limitações estruturais relevantes em razão da mineralogia simples, a alta permeabilidade pode representar risco de contaminação do lençol freático, especialmente em áreas de nível freático raso (*Ibid.*).

Os Neossolos Regolíticos Eutróficos (RRe) são solos pouco evoluídos, sem horizonte B diagnóstico definido, com características herdadas do material de origem. Apresentam individualização do horizonte A, seguido de camada C ou da rocha, e possuem 4% ou mais de minerais primários alteráveis na fração areia. Embora apresentem fragmentos de rocha semi-intemperizada, o solo não possui contato lítico ou lítico fragmentário nos primeiros 50 cm. Sua saturação por bases é superior a 50% na maior parte dos horizontes ou camadas C dentro de 150 cm da superfície, resultando em boa disponibilidade de nutrientes. Os solos da região possuem fragipã em um ou mais horizontes, tornando-se cimentados e impermeáveis, o que dificulta a infiltração de água e pode levar a problemas de drenagem. No contexto de saneamento, o fragipã pode dificultar a implementação de sistemas de drenagem eficientes, pois a água pode acumular-se nas camadas superiores e afetar a eficácia dos sistemas de esgoto e abastecimento de água, além de representar risco de contaminação (*Ibid.*).

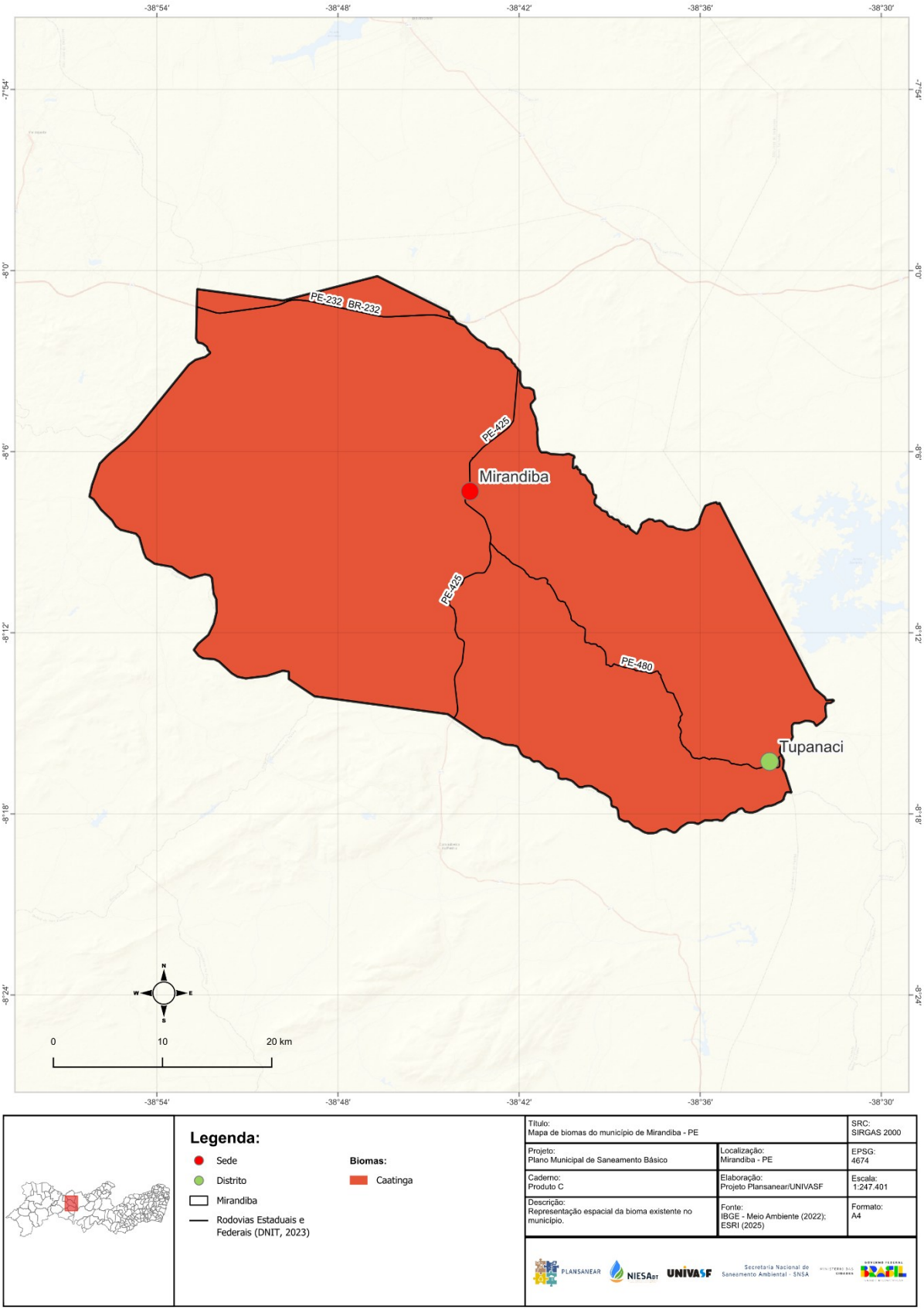
Por fim, os Luvissolos Crômicos Órticos (TCo) são solos jovens, caracterizados pela presença de horizonte B textural, evidenciando migração de argila da superfície para a subsuperfície, ainda com baixo grau de intemperismo. Apresentam coloração intensa, associada a condições de drenagem favorável, e textura média em superfície, passando a argilosa em subsuperfície. Essas condições conferem drenagem de moderada a boa, porém heterogênea, o

que pode potencializar processos erosivos e contribuir para o assoreamento de corpos hídricos na ausência de cobertura vegetal. Ademais, a presença de argilas com moderada capacidade de expansão e contração pode ocasionar movimentações estruturais, impondo restrições a certas obras de saneamento e engenharia (*Ibid.*).

4.2.3 Bioma

O bioma é um conjunto de vida vegetal e animal formado por tipos de vegetação semelhantes, que podem ser identificados regionalmente, apresentando condições geológicas e climáticas parecidas e tendo passado por processos históricos de formação da paisagem comuns, resultando em uma diversidade própria de flora e fauna. O Brasil é composto por seis biomas com características distintas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Pampa (IBGE Educa, [s.d.]). Observa-se na Figura 10 que no município de Mirandiba – PE predomina o bioma Caatinga.

Figura 10 – Mapa dos biomas predominantes no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Caatinga, único bioma presente no município de Mirandiba – PE, destaca-se por ser o único exclusivamente brasileiro. Inserido na região do semiárido nordestino, caracteriza-se por um regime climático de chuvas escassas, irregulares e concentradas em um curto período do ano, geralmente entre três e cinco meses, com temperaturas médias em torno de 28 °C, podendo ultrapassar os 40 °C; enquanto as taxas de evaporação são elevadas e, frequentemente, superam a quantidade de precipitação anual (Ramalho, 2013). Essa combinação de fatores gera um déficit hídrico persistente, que impõe desafios severos ao equilíbrio ecológico e exige estratégias adaptativas sofisticadas por parte da flora e da fauna locais.

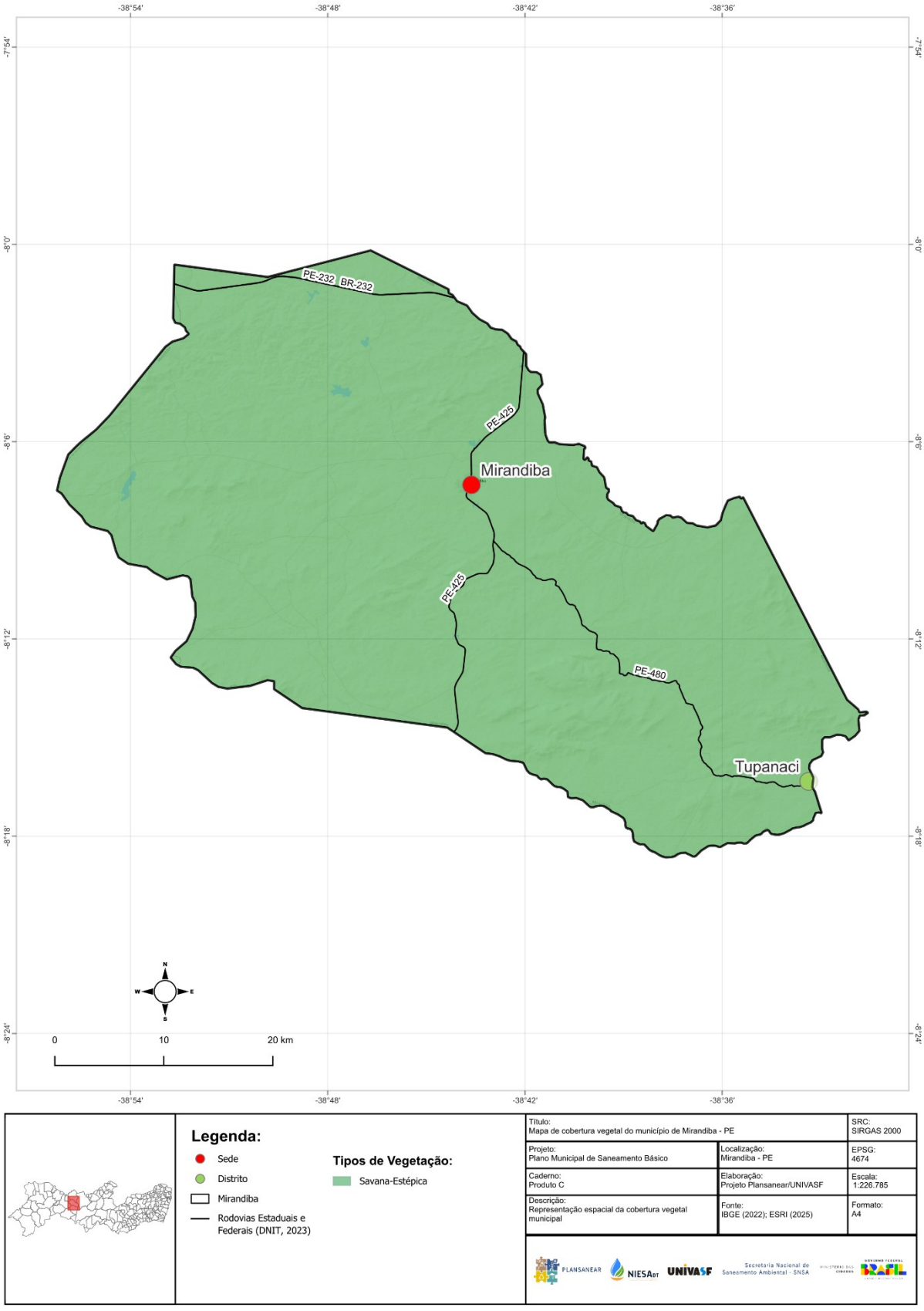
Sua vegetação típica, adaptada às condições climáticas áridas, é caracterizada por plantas xerófitas, que desenvolveram estratégias para conservar água e resistir aos longos períodos de seca (Leal et al., 2003). De acordo com os autores, a fauna da Caatinga, por sua vez, também apresenta elevado grau de endemismo e adaptações singulares à seca prolongada. Mamíferos como o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) e o mocó (*Kerodon rupestris*), aves, como o soldadinho-do-araripe (*Antilophia bokermanni*) e o asa-branca (*Patagioenas picazuro*), além de uma grande diversidade de répteis e anfíbios, constituem exemplos da biodiversidade faunística que habitam esse bioma (*Ibid*.). Muitos desses animais desenvolveram hábitos noturnos, estratégias de estivação ou dependência mínima de água líquida para sobreviver.

As características do bioma Caatinga, em especial o clima semiárido, impõem severas limitações hídricas que afetam diretamente a gestão e a oferta dos serviços de saneamento básico. A escassez de água superficial e subterrânea, agravada pela curta estação chuvosa e pela baixa capacidade de retenção hídrica dos solos predominantes, como os Neossolos Litólicos e Argissolos, dificulta tanto o abastecimento de água quanto o funcionamento de sistemas convencionais de esgotamento sanitário.

4.2.4 Vegetação

A vegetação tem grande influência, tanto na quantidade como na qualidade da água que alcança os corpos d'água. Durante a precipitação, uma parte da chuva é interceptada pela vegetação, as outras parcelas dividem-se entre a infiltração no solo e o escoamento superficial. Em geral, se a região possui predominância de vegetação esparsa, haverá uma maior parcela de escoamento superficial o que favorece os processos erosivos e o carreamento de materiais que estão dispostos no solo, tais como resíduos sólidos, contaminantes, entre outros, causando alteração na qualidade da água nos períodos de chuvas mais intensas, principalmente, em casos de ausência de mata ciliar. Contudo esta relação depende também da permeabilidade e uso do solo (Ruggeri Júnior; Souza [s.d.]). A Figura 11 apresenta o mapa com os tipos de vegetação encontrados no município de Mirandiba – PE.

Figura 11 – Mapa de vegetação do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Conforme a Figura 11, é possível observar que a cobertura vegetal predominante no município de Mirandiba – PE é a Savana Estépica, típica das regiões do Sertão Semiárido nordestino. Constitui uma formação vegetal adaptada às condições climáticas semiáridas, com baixa precipitação, temperaturas elevadas e solos, em geral, rasos e pouco férteis. Segundo a classificação proposta por Veloso *et al.* (1991), adotada também pelo IBGE, essa formação é subdividida em quatro subgrupos, definidos, principalmente, com base na fisionomia da vegetação e complementados por aspectos como cobertura e fertilidade do solo: Savana Estépica Florestada (Td), Arborizada (Ta), Parque (Tp) e Gramíneo-lenhosa (Tg).

Cada subgrupo apresenta características próprias que revelam a diversidade da vegetação dentro do bioma Caatinga. A Savana Estépica Florestada (Td) é composta por árvores de médio porte, com altura média de 5,00 metros e que podem ultrapassar os 7,00 metros, geralmente dotadas de espinhos e troncos grossos, com total perda de folhas no período seco. A Savana Estépica Arborizada (Ta) mantém uma composição florística semelhante, mas com indivíduos mais baixos e esparsos, predominando ecótipos como *Spondias tuberosa* e *Aspidosperma pyrifolium* (Sá et al., 2010).

A Savana Estépica Parque (Tp), por sua vez, possui vegetação lenhosa ainda mais rarefeita, com arbustos distribuídos de forma aparentemente ordenada sobre um denso estrato gramíneo-lenhoso, típica de áreas sujeitas a alagamentos sazonais em solos com drenagem deficiente (Sá et al., 2010). Já a Savana Gramíneo-lenhosa (Tg), também conhecida como "campo espinhoso", caracteriza-se por extensas áreas cobertas por gramíneas, como o capim-panasco (*Aristida sp.*), entremeadas por plantas lenhosas anãs espinhosas, como as do gênero *Jatropha*, que perdem suas folhas na seca e as recuperam na estação chuvosa (Sá et al., 2010).

A cobertura vegetal da Savana Estépica exerce uma influência significativa sobre os processos de erosão e escoamento superficial, que são determinantes na qualidade dos recursos hídricos e na gestão de saneamento (Santos et al., 2000). A vegetação nativa contribui para a proteção do solo, reduzindo a erosão e a produção de sedimentos. Em regiões semiáridas, como o município de Mirandiba – PE, a vegetação da Savana Estépica ajuda a manter a integridade do solo, evitando o transporte de partículas para corpos hídricos e, consequentemente, a contaminação de fontes de água.

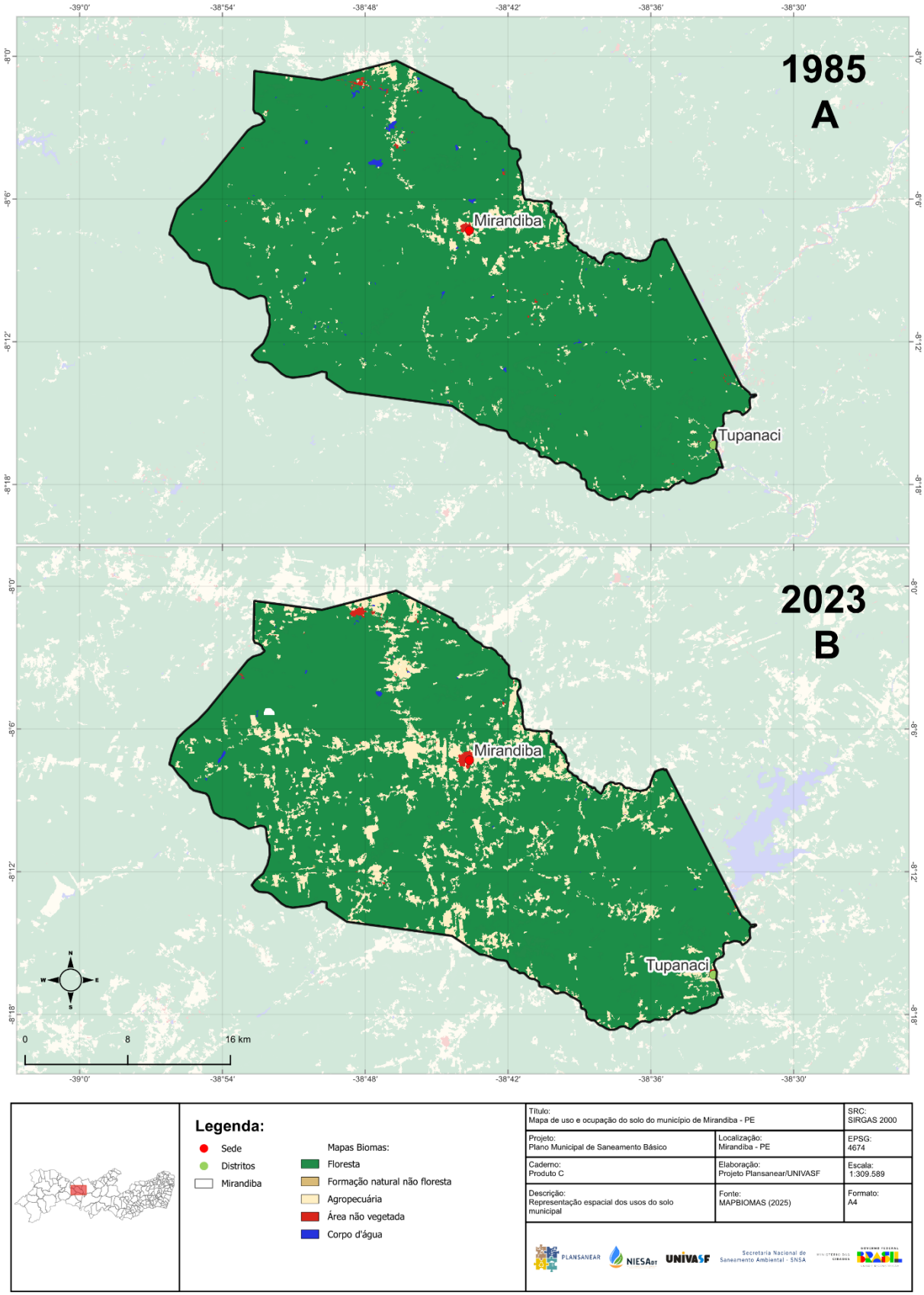
4.2.5 Cobertura e uso do solo

O levantamento de informações sobre a cobertura e o uso do solo visa à classificação e à compreensão da distribuição espacial das diferentes formas de ocupação do território. Essa análise constitui etapa essencial na caracterização físico-territorial do município, pois interfere

diretamente na viabilidade de implantação, operação e manutenção dos sistemas de saneamento básico. A espacialização desses dados permite identificar áreas urbanizadas, produtivas, preservadas ou degradadas, fornecendo subsídios técnicos para o planejamento dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana (IBGE, 2022).

A Figura 12 apresenta os mapas de uso e ocupação do solo no município de Mirandiba – PE, nos anos de 1985 (A) e 2023 (B), possibilitando a análise da transformação e evolução do território ao longo desse período.

Figura 12 – Mapa de uso e ocupação do solo do município de Mirandiba – PE nos anos de 1985 (A) e 2023 (B)



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

De acordo com a análise espacial, observa-se ao longo das últimas décadas uma ampliação significativa das áreas destinadas à agropecuária, com substituição da vegetação nativa por pastagens em todo o território de Mirandiba – PE. Essa transformação está associada ao avanço de atividades produtivas e à redução de áreas de cobertura vegetal, o que pode impactar diretamente os processos de infiltração de água no solo, aumentar a geração de escoamento superficial e contribuir para o assoreamento de corpos d'água (Carvalho et al., 2012). Tais condições exigem atenção no dimensionamento dos sistemas de drenagem urbana e no controle da carga difusa de poluentes.

A expansão da classe "área não vegetada" no mapa de uso e ocupação de 2023, especialmente no entorno da sede municipal, reflete o crescimento da mancha urbana em comparação ao ano de 1985. Essa categoria, conforme a classificação do MAPBIOMAS, [s.d.], abrange áreas edificadas e superfícies expostas, sendo indicativo da urbanização. Observa-se a ocupação de regiões anteriormente destinadas à agropecuária ou cobertas por vegetação nativa, com destaque para trechos nas proximidades do distrito Tupanaci.

A substituição da cobertura natural por áreas edificadas implica aumento da impermeabilização do solo e alterações no escoamento superficial, aspectos que demandam atenção quanto à capacidade dos sistemas de drenagem urbana. Além disso, a ocupação em setores próximos ao manancial reforça a necessidade de medidas específicas de proteção da bacia de contribuição, com foco na implantação e manutenção de sistemas adequados de esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, de modo a prevenir riscos à qualidade da água captada (Okumura et al., 2020; Botelho e Silva, 2007).

Por outro lado, observam-se extensas áreas de vegetação nativa preservada em todo território municipal, que mantêm cobertura natural compatível com a conservação dos recursos hídricos e a proteção da biodiversidade local. Essas áreas apresentam papel relevante na regulação do ciclo hidrológico e na recarga de aquíferos, sendo compatíveis com estratégias de proteção ambiental associadas à gestão integrada dos serviços de saneamento básico (Tambosi et al., 2015).

A distinção entre áreas preservadas, zonas urbanizadas e setores com uso agropecuário evidencia a diversidade de cenários presentes no território municipal, exigindo soluções específicas conforme o tipo de ocupação. Nesse contexto, a identificação e análise técnica do uso e ocupação do solo no município de Mirandiba – PE subsidiam o planejamento das ações e metas do PMSB, permitindo a definição de áreas prioritárias para intervenção, a compatibilização das infraestruturas com a vocação do território e a mitigação de riscos ambientais e sanitários.

4.2.6 Aspectos Climáticos e Meteorológicos

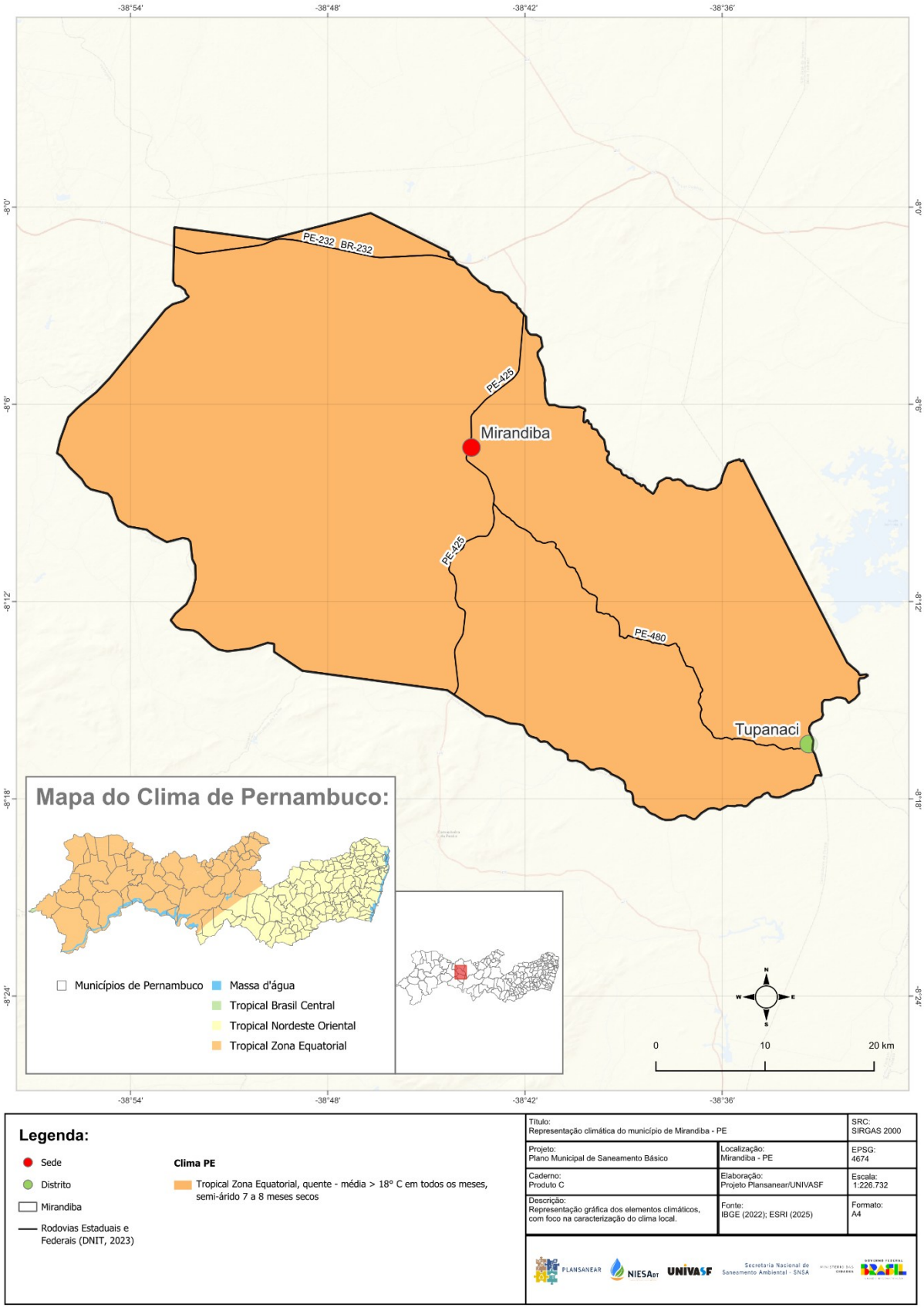
As informações climatológicas são importantes no diagnóstico, pois permitem conhecer as características locais que influenciam o ciclo hidrológico e, consequentemente, a produção de água nas bacias hidrográficas que são utilizadas como mananciais dos sistemas de abastecimento de água e como corpo receptor dos sistemas de esgotamento sanitário.

Os aspectos climatológicos também desempenham um papel fundamental nos sistemas de drenagem urbana e na gestão de resíduos sólidos urbanos. Interferindo diretamente na quantidade e na intensidade das chuvas, na temperatura, na umidade e outros fatores que afetam tanto a infraestrutura urbana quanto a geração e o manejo dos resíduos (Sabóia *et al*., 2016). Para fins da caracterização apresenta-se uma análise da região estudada a partir de dados de estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a classificação climática e balanço hídrico da região, e a ocorrência de eventos extremos climáticos como estiagens e enchentes (INMET, 2025).

Considerando a ausência de estação meteorológica do INMET no município de Mirandiba – PE, a análise dos aspectos climáticos e meteorológicos foi realizada com base nos dados da estação mais próxima. Desse modo, foi selecionada a estação localizada no município de Serra Talhada (Código A350), distante, aproximadamente, 61,7 km da sede municipal de Mirandiba. Considerando a proximidade espacial entre os dois municípios, a utilização da estação de Serra Talhada como referência para Mirandiba apresenta elevada confiabilidade. Ambos se encontram inseridos no semiárido nordestino, sob condições de temperaturas médias anuais elevadas, precipitação escassa e irregular e estação seca prolongada. Além disso, a estação A350 dispõe de uma série histórica contínua (2009–2024), o que possibilita análises consistentes e reduz a influência de variações interanuais, assegurando maior robustez às interpretações sobre o regime climático e hidrológico aplicável ao território de Mirandiba – PE.

O município de Mirandiba – PE está localizado precisamente em uma área que, segundo a classificação de Köppen, caracteriza-se como sendo do tipo BSh (clima semiárido quente), de acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, é considerado um clima quente e seco (Peel, Finlayson, McMahon, 2007; Barros et al., 2018). A Figura 13 mostra o mapa climático do município de Mirandiba – PE.

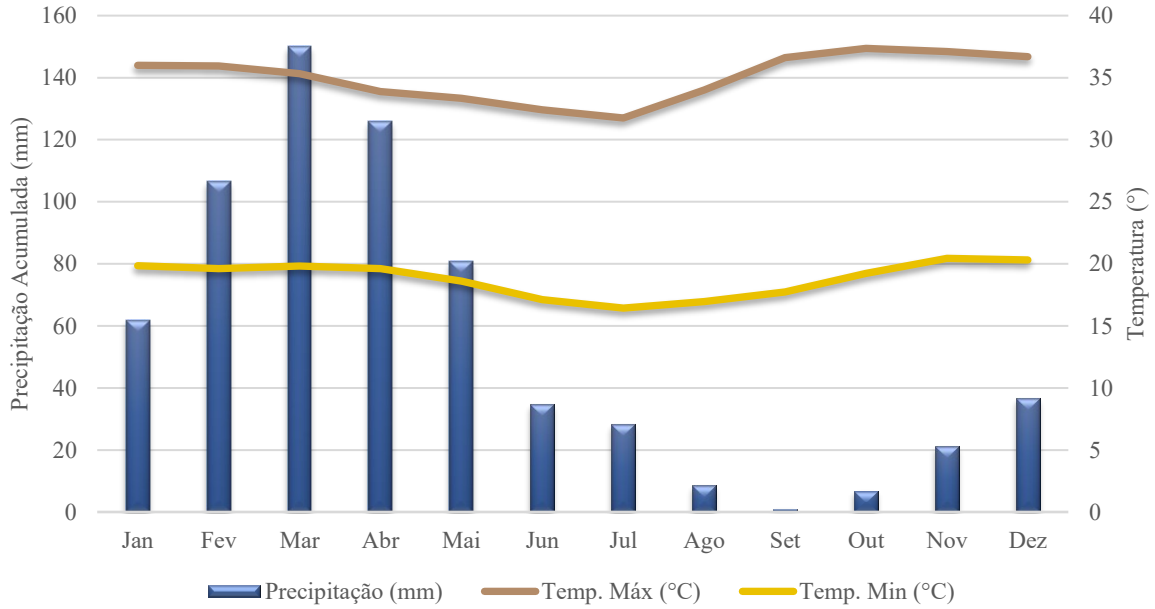
Figura 13 – Mapa climático de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

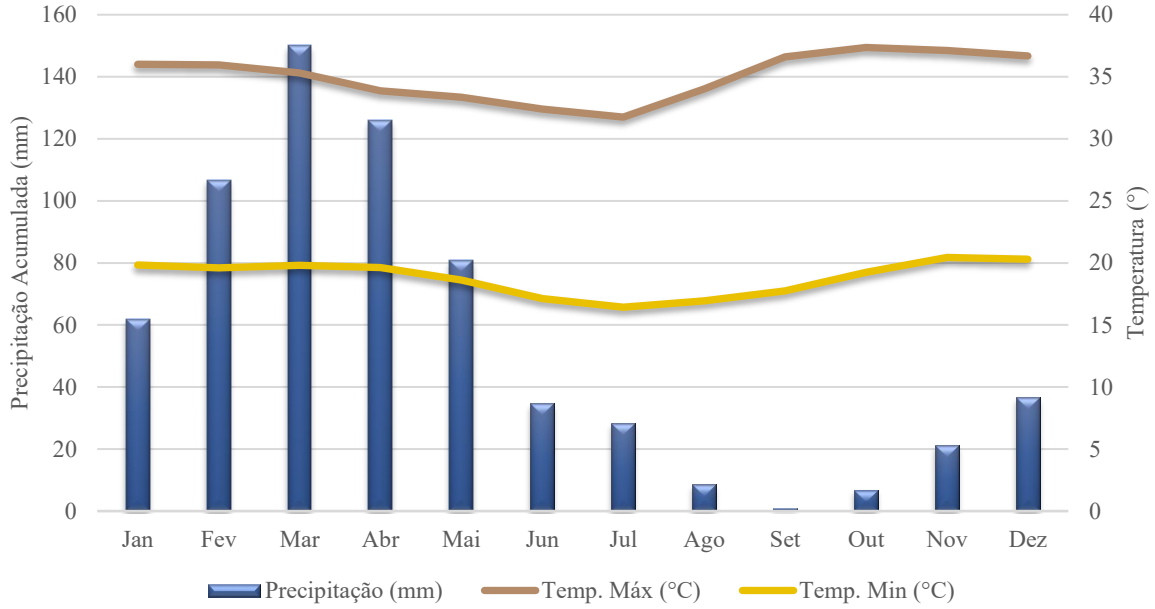
A temperatura corresponde à variável que estima a quantidade de calor numa região, sendo que esta é afetada pelas estações do ano, pela latitude, pela altitude, pelas correntes oceânicas, pelo efeito da continentalidade e pelos padrões de circulação atmosférica Ynoue et al., (2017). Por outro lado, a precipitação acumulada mensal corresponde à soma aritmética das precipitações registradas ao longo de um mês, enquanto a precipitação anual representa o valor total precipitado durante o ano, sendo ambos calculados para uma área específica, que pode ser um posto de medição, um município, um estado ou um país (APAC, [s.d.]).

Essa variável tem grande importância, pois influencia na recarga hídrica dos mananciais superficiais e subterrâneos que atendem o sistema de abastecimento de água, permitindo identificar os períodos úmidos e secos dos sistemas hídricos. AFigura 14 – Precipitação acumulada e temperatura, período de 2009 a 2024 – Estação A350 (Serra Talhada – PE)



apresenta os dados médios de precipitação acumulada e temperaturas mínimas e máximas registrados na estação meteorológica A350 (Serra Talhada – PE) em 2009 a 2024.

Figura 14 – Precipitação acumulada e temperatura, período de 2009 a 2024 – Estação A350 (Serra Talhada – PE)



Fonte: Adaptado de INMET (2025).

No que concerne à temperatura, a série histórica (2009–2024) evidencia que os primeiros meses do ano apresentam valores relativamente elevados, com médias máximas em torno de 36 °C entre janeiro e abril. Entre os meses de maio e agosto, observa-se uma leve queda nas médias máximas, que atingem valores entre 31°C e 34°C, voltando a se elevar a partir de setembro e alcançando o pico anual em outubro, acima de 37°C, mantendo-se estáveis até dezembro.

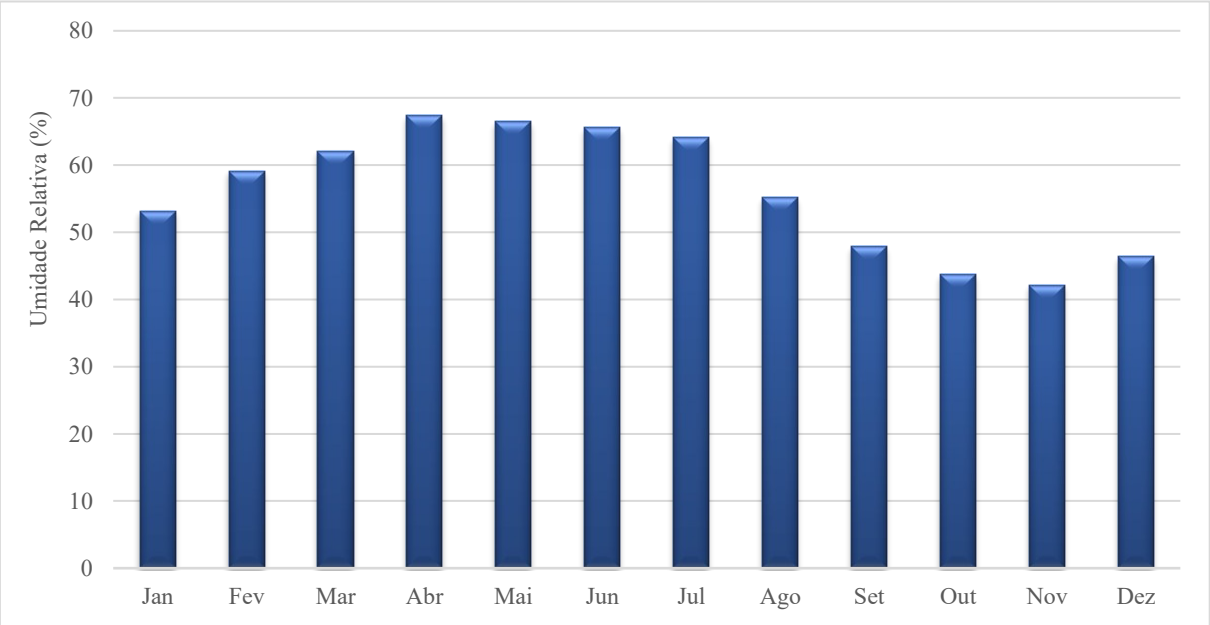
As temperaturas mínimas apresentam comportamento semelhante, variando entre 16°C e 20°C ao longo do ano, com os menores valores registrados entre julho e setembro. Esse padrão evidencia a predominância de um clima quente e seco, típico do semiárido nordestino, com baixa amplitude térmica anual e uma estação mais amena no meio do ano (Moura et al., 2019).

Quanto à precipitação, a análise da série revela um regime concentrado e irregular. Os maiores volumes ocorrem entre janeiro e abril, com destaque para março, que apresenta o maior índice pluviométrico, ultrapassando 150 mm. Após esse período, inicia-se uma acentuada redução das chuvas, atingindo valores mínimos em agosto e setembro (8,55 mm e 0,97 mm, respectivamente), caracterizando a estação seca.

A umidade relativa do ar corresponde à razão entre a quantidade de vapor de água presente na atmosfera e a capacidade máxima que o ar pode reter a uma temperatura específica. Quando a umidade relativa atinge 100%, o ar se encontra saturado, não podendo conter mais vapor de água, o que leva à formação de nuvens e precipitação (UFT, [s.d.]).

Em sistemas de abastecimento de água, essa variável pode influenciar nas operações dos sistemas de tratamento, principalmente nas etapas de operação dos sistemas de tratamento de lodo, no que se refere à desidratação do lodo; e no conforto térmico das unidades operacionais afetando na saúde dos trabalhadores. Na Figura 15 é possível observar os dados de umidade relativa do ar na estação A350 (Serra Talhada – PE).

Figura 15 – Dados de umidade relativa do ar (%), período de 2009 a 2024 – Estação A350 (Serra Talhada – PE)



Fonte: Adaptado de INMET (2025).

Observa-se que a umidade relativa do ar apresenta variações sazonais moderadas ao longo do ano, em estreita relação com o regime pluviométrico. Os valores mais elevados concentram-se entre abril e junho, quando as chuvas ainda ocorrem de forma significativa e as temperaturas se encontram ligeiramente mais amenas, o que reduz a evapotranspiração e favorece maior saturação de vapor d'água na atmosfera. Nesse período, os índices alcançam os picos anuais, destacando-se abril, com valores próximos de 67,42%.

Entre janeiro e julho, a umidade mantém-se em níveis relativamente elevados, variando entre 67% e 53%, o que está associado ao início da estação úmida. Esse comportamento proporciona condições atmosféricas mais estáveis e próximas do conforto climático. A partir de agosto, observa-se uma tendência de queda nos valores, acompanhando a redução acentuada das precipitações.

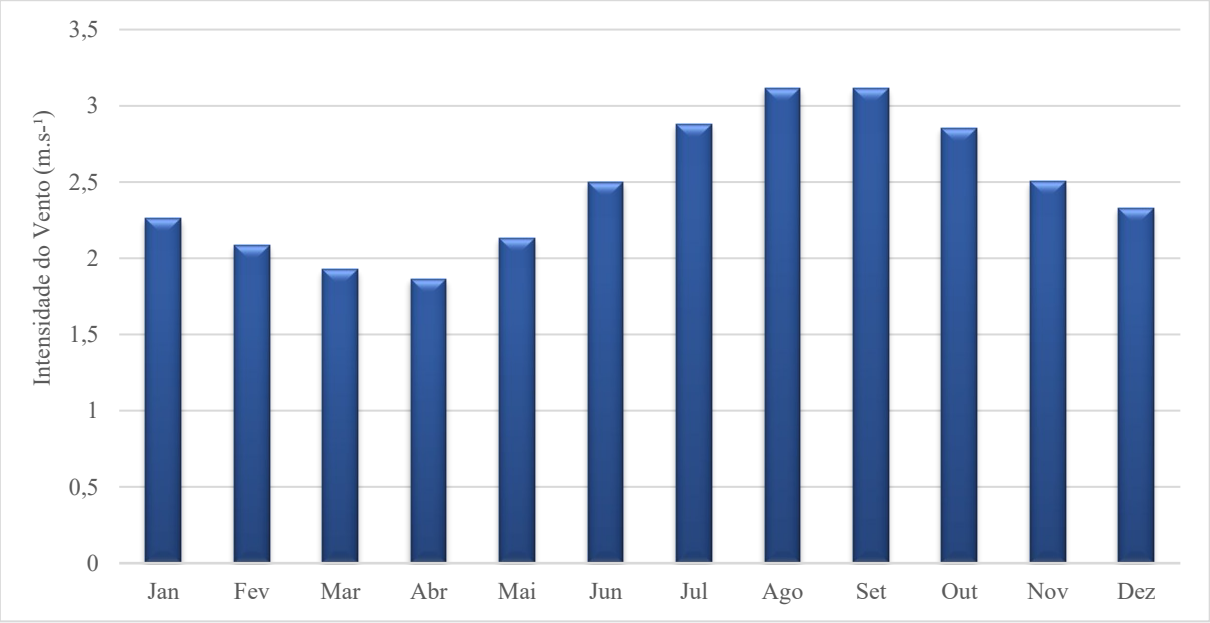
Os menores índices anuais são registrados em outubro e novembro, quando a umidade relativa atinge valores próximos de 42% e 43%. Esse período coincide com temperaturas máximas mais elevadas e baixa disponibilidade hídrica, o que intensifica os processos de

evaporação e reduz a umidade relativa do ar. No mês de dezembro, o índice volta a apresentar leve recuperação, atingindo novamente a faixa de 46%, o que se explica pela retomada gradual das chuvas que antecede o período úmido.

Dentro da análise histórica dos dados climáticos o vento é definido como o ar em movimento constante, podendo seu deslocamento se processar tanto no sentido horizontal como no vertical. É classificado segundo a Escala Modificada de Beaufort, onde se observa escala zero para velocidades abaixo de 1,8 km.h-1 e escala de categoria 12 para velocidades acima de 120 kmh-1 (CEMTEC, [s.d.]).

Em sistemas de saneamento básico, essa variável pode afetar a escolha da localização de diversas infraestruturas, como a Estação de Tratamento de Água (ETA), especialmente as estações de tratamento de lodo e depósitos de produtos químicos, além de influenciar a localização da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e dos aterros sanitários. A Figura 16 apresenta os dados de intensidade do vento na estação A350 (Serra Talhada – PE).

Figura 16 – Dados de intensidade do vento no período de 2009 a 2024 – Estação A350 (Serra Talhada – PE)



Fonte: Adaptado de INMET (2025).

A análise da série histórica (2009–2024) indica que a intensidade média dos ventos na região da estação A350 (Serra Talhada/PE) varia entre 1,86 m. s^{-1} e 3,11 m. s^{-1} ao longo do ano. No primeiro semestre, os valores mantêm-se em níveis moderados, oscilando entre 1,86 e 2,50 m·s^{-1}, com o mínimo anual registrado no mês de abril (1,86 m. s^{-1}). Entre julho e outubro, as velocidades atingem patamares mais elevados, variando de 2,88 a 3,11 m·s^{-1}, destacando-se a máxima anual observada em agosto (3,119 m. s^{-1}). A partir de outubro, verifica-se uma

tendência de redução, alcançando 1,68 m. s^{-1}. Nos meses finais do ano, observa-se nova diminuição, com estabilização em torno de 2,3 $m \cdot s^{-1}$ em dezembro.

De acordo com a Escala Modificada de Beaufort, que classifica a intensidade dos ventos, a região da estação é caracterizada como "brisa leve ou aragem", em que se sente o vento na face, as folhas das árvores são agitadas levemente e os cataventos são acionados (CEMTEC, [s.d.]). Em termos de saneamento básico e, em especial, na implantação de aterros sanitários, a consideração da direção (Tabela 3) e intensidade dos ventos é fundamental, uma vez que sua circulação condiciona a dispersão de odores e partículas, podendo afetar áreas habitadas próximas. Dessa forma, a caracterização eólica auxilia no planejamento territorial e ambiental, contribuindo para que o aterro seja posicionado a favor do vento em relação ao núcleo urbano, minimizando riscos de incômodo à população.

Tabela 3 – Direção do vento (º), período de 2009 a 2024 – Estação A350 (Serra Talhada – PE)

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
164,4	166,4	171,4	178,5	176,1	174,2	172,5	171,0	167,6	157,1	118,9	129,4

Fonte: Adaptado de INMET (2025).

Com base nos dados médios da série histórica (2009–2024) da estação meteorológica A350 (Serra Talhada – PE), apresentada na Tabela 3, observa-se que os ventos predominantes ao longo do ano sopram dos quadrantes sul e sul-sudeste, apresentando variações mensais discretas. Entre março e agosto, há predominância de ventos mais orientados ao sul 180°, enquanto nos meses de janeiro, fevereiro, setembro e outubro observa-se um leve deslocamento para o sul-sudeste de 157,5° – 168,7°. De modo geral, a circulação atmosférica regional apresenta relativa estabilidade, mantendo o padrão típico do semiárido.

4.2.6.1 Eventos Extremos

Na avaliação dos aspectos climáticos também se faz necessária uma abordagem quanto aos eventos climáticos extremos, dentre os quais estão as enchentes e as estiagens, que podem afetar as decisões quanto à seleção de mananciais, principalmente para abastecimento humano, assim como a operação dos sistemas, em especial, nos períodos chuvosos. Nesse sentido, os eventos de estiagem são mais importantes quando o objeto de estudo se refere à investigação da disponibilidade hídrica dos mananciais; já as enchentes, no que se refere ao manejo de águas pluviais.

Os desastres naturais ocorrem quando fenômenos ambientais extremos, como enchentes, secas, terremotos ou tempestades, afetam comunidades ou sociedades vulneráveis, provocando uma ruptura significativa em seu funcionamento cotidiano. Esses eventos se tornam desastres quando interagem com fatores como alta exposição e fragilidade social, econômica ou ambiental, resultando em perdas humanas, materiais e financeiras que excedem a capacidade local de resposta e exigem intervenções emergenciais. Assim, a gravidade de um desastre natural não depende apenas da força do evento em si, mas, principalmente, da vulnerabilidade da população afetada (UNDRR, 2017).

Dados atualizados do Atlas Digital de Desastres no Brasil (MIDR, 2025) registram a ocorrência de eventos extremos no município de Mirandiba – PE, entre os anos de 1992 e 2023, apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Desastres naturais registrados no município de Mirandiba – PE

Data da ocorrência	Tipo de desastre	Grupo de desastre	Pessoas afetadas	Dano material	Prejuízos totais
15/02/1993	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$-	R$-
26/05/1998	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$-	R$-
04/06/2001	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$-	R$-
01/08/2002	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$-	R$-
02/10/2003	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$-	R$-
04/02/2004	Inundações	Hidrológico	0	R$-	R$-
11/10/2004	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$-	R$-
05/09/2005	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$-	R$-
28/08/2006	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$-	R$-
10/05/2007	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$-	R$-
01/04/2008	Enxurradas	Hidrológico	35	R$863.435,38	R$97.479,92
28/10/2008	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$-	R$-
14/08/2009	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$-	R$246.122,13
07/05/2012	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$-	R$-
18/11/2013	Estiagem e Seca	Climatológico	7.167	R$-	R$133.478.239,61
24/02/2014	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$-	R$-

Data da ocorrência	Tipo de desastre	Grupo de desastre	Pessoas afetadas	Dano material	Prejuízos totais
08/04/2016	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$-	R$-
03/04/2017	Estiagem e Seca	Climatológico	7.606	R$-	R$544.248,28
27/03/2018	Estiagem e Seca	Climatológico	7.635	R$-	R$508.171,39
20/03/2019	Estiagem e Seca	Climatológico	7.635	R$-	R$471.857,53
10/03/2020	Estiagem e Seca	Climatológico	7.800	R$-	R$383.364,59
12/08/2021	Estiagem e Seca	Climatológico	7.800	R$-	R$325.609,26
18/02/2022	Estiagem e Seca	Climatológico	7.800	R$-	R$310.019,55
18/05/2023	Estiagem e Seca	Climatológico	8.200	R$-	R$378.292,69
22/07/2024	Estiagem e Seca	Climatológico	8.200	R$-	R$500.000,00

Fonte: Adaptado de MIDR (2025).

Observa-se a predominância de eventos relacionados à estiagem e seca, classificados como desastres climatológicos. Dos 25 eventos listados, 23 referem-se à escassez hídrica, evidenciando a vulnerabilidade climática do território e reforçando sua inserção no contexto do semiárido brasileiro. Embora alguns registros não indiquem danos materiais diretos, os prejuízos econômicos estimados são expressivos. Tais prejuízos, provavelmente, refletem perdas indiretas decorrentes da redução da produção agropecuária, da escassez hídrica para consumo humano e dessedentação animal, da morte de rebanhos e dos custos relacionados à logística emergencial, como a operação carro-pipa. Os desastres hidrológicos registrados correspondem a eventos de inundações e enxurradas. Esses eventos, embora pontuais, revela, que o município também está suscetível a eventos de chuvas intensas e concentradas, mesmo em uma região marcada pela irregularidade das precipitações.

A recorrência, quase anual, de eventos de seca nas últimas duas décadas demonstra um padrão climático persistente e exige a adoção de medidas estruturantes, preventivas e de adaptação no âmbito do planejamento territorial e do saneamento básico. A análise reforça a importância de políticas públicas voltadas à convivência com o semiárido, com destaque para estratégias de gestão sustentável da água e segurança hídrica.

Em Mirandiba – PE, a recorrência de eventos climáticos extremos impacta diretamente o planejamento e a operação dos serviços de saneamento, sobretudo o abastecimento de água. Durante as secas, a redução da disponibilidade dos mananciais eleva a intermitência no fornecimento, impondo rodízios e a necessidade de complementação com fontes alternativas emergenciais, como o abastecimento por carro-pipa, além de exigir reforço na capacidade de reservação e logística eficiente.

Ademais, durante as cheias, as estruturas de drenagem podem ser sobrecarregadas, podendo danificar ruas, estradas e calçadas. Os resíduos sólidos descartados de forma irregular podem obstruir os bueiros, impedindo a drenagem eficiente e causando inundações nas vias públicas. As águas das cheias podem invadir as estruturas de esgotamento sanitário, aumentando o risco de contaminação por patógenos, com a bactéria do gênero *Leptospira*, causadora da Leptospirose. Esse cenário reforça a necessidade de ações estruturantes de segurança hídrica, como o controle e a redução de perdas, setorização e telemetria e a diversificação das fontes de água.

Dessa forma, é essencial adotar medidas de adaptação, incluindo planos de contingência, para eventos de chuvas intensas, bem como estratégias de convivência com o semiárido, como o reescalonamento de demandas, reuso não potável, soluções descentralizadas. Essas iniciativas são fundamentais para garantir a prioridade do uso da água para consumo humano e a resiliência do sistema frente à variabilidade climática.

4.2.7 Geologia

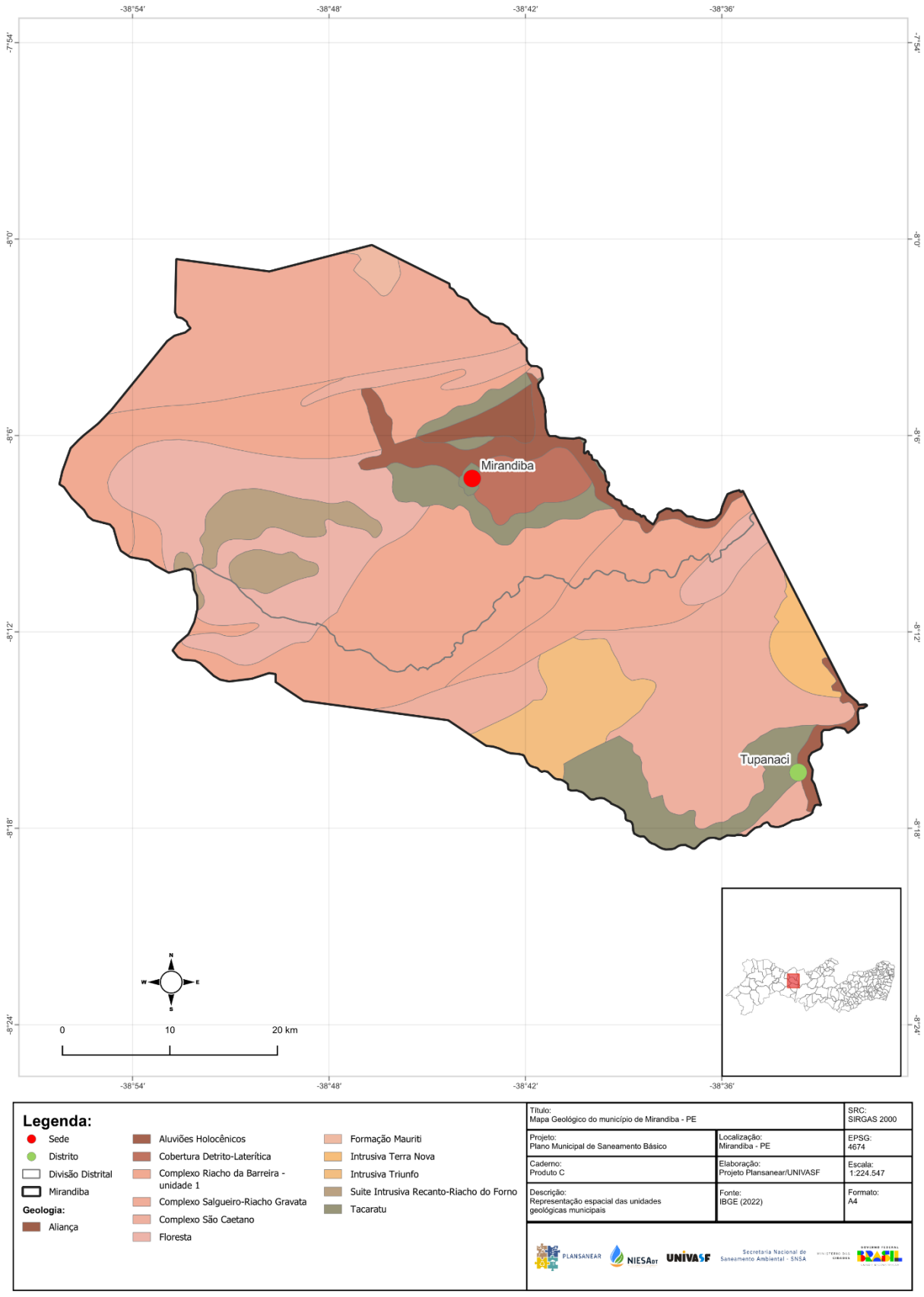
A Geologia é um ramo das ciências naturais dedicado ao estudo da composição, estrutura, história e evolução do planeta, incluindo os registros de formas de vida em períodos geológicos passados. A análise geológica é fundamental para compreender os processos responsáveis pela origem das rochas e sua formação, além da interpretação das paisagens e dinâmicas territoriais. Segundo Silva e Crispim (2019), a Geologia se divide em dois grandes campos: a Geologia Física, que investiga os materiais constituintes da Terra, suas feições superficiais e os processos que as moldam ao longo do tempo; e a Geologia Histórica, que estuda a cronologia dos eventos geológicos e a evolução da vida nas diversas eras.

A compreensão das unidades geológicas, por sua vez, possibilita desvendar a base estrutural sobre a qual se desenvolveram o relevo, os solos, a vegetação e as dinâmicas populacionais, contribuindo para a explicação da distribuição espacial das diferentes classes de solo. Segundo Reis et al. (2019), a Geologia fornece subsídios essenciais para entender como as formas do relevo foram modeladas ao longo do tempo geológico. Além disso, destaca-se a importância da análise do contexto hidrogeológico e da correta localização de poços, especialmente em regiões semiáridas, onde os aquíferos subterrâneos desempenham importante papel no abastecimento de água.

No contexto do planejamento territorial, esses conhecimentos são fundamentais para a elaboração e execução do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), especialmente, no que se refere ao diagnóstico ambiental e à definição de áreas adequadas para a implantação de infraestruturas de saneamento, como Estações de Tratamento de Água e Esgoto, sistemas de drenagem urbana e disposição final de resíduos sólidos. A compreensão da geologia local, como apontam Reis et al. (2019), permite avaliar a vulnerabilidade dos aquíferos, a estabilidade dos terrenos, a permeabilidade dos solos e as condicionantes geomorfológicas. Dessa forma, integrar a análise geológica ao PMSB não apenas cumpre as diretrizes estabelecidas pela Lei n.º 11.445/2007 e atualizada pela Lei n.º 14.026/2020, como também promove um planejamento ambientalmente adequado, respeitando as especificidades físicas, estruturais e hidrogeológicas do território (Brasil, 2020).

As unidades geológicas presentes no município de Mirandiba – PE desempenham papel fundamental na compreensão do relevo, no comportamento hidrogeológico e na distribuição dos tipos de solos. O reconhecimento dessas formações é essencial para análise ambiental e territorial, especialmente em regiões semiáridas. A Figura 17 ilustra a distribuição espacial dessas unidades, permitindo uma visualização integrada dos aspectos geológicos locais.

Figura 17 – Unidades Geológicas no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quanto à influência das unidades geológico-ambientais no uso e ocupação do solo, especialmente, no que tange às obras de engenharia, atividades agrícolas, implantação de fontes potencialmente poluidoras e recursos hídricos, é importante destacar os seguintes aspectos (como mostrado na Figura 17): as principais unidades geológicas identificadas no município de Mirandiba – PE incluem a Aliança, os Aluviões Holocênicos, a Cobertura Detrito-Laterítica, Complexo Unidade da Barreira – unidade 1, os Complexos Salgueiro – Riacho Gravatá e São Caetano, além das unidades Floresta, Formação Mauriti, Intrusivas Terra Nova e Triunfo, como também a Suite Intrusiva Recanto – Riacho do Forno e Tacaratu. Essas unidades exercem uma influência direta na viabilidade da implementação de obras de saneamento, abastecimento hídrico e disposição de efluentes, além de condicionarem o uso do solo para atividades agrícolas e a construção civil (IBGE, 2023).

A Unidade Geológica Aliança, formada por arenito fino a conglomerático e folhelho com intercalações de calcilutito, arenito e conglomerado, apresenta variação granulométrica que influencia o comportamento hidráulico do subsolo, alternando entre setores de maior permeabilidade (arenitos) e áreas de baixa condutividade (folhelhos), aspecto relevante para a definição de áreas de infiltração, locação de sistemas de tratamento e implantação de redes de esgotamento sanitário (*Ibid.*).

O Complexo Unidade da Barreira – Unidade 1, composto por mica xisto, metamafito, talco xisto, clorita xisto, formação ferrífera, hornblendito, anfibolito, metapiroxenito, além de muscovita gnaisse quartzoso, sillimanita-granada-biotita xisto, mármore, quartzito e rocha calcissilicática, configura um terreno predominantemente metamórfico de baixa porosidade primária. Tais litologias tendem a apresentar recarga subterrânea limitada e infiltração reduzida, exigindo maior atenção em obras de drenagem superficial e na prevenção de erosão e instabilidade de taludes em áreas urbanizadas. A baixa permeabilidade natural também favorece o escoamento superficial, aspecto importante para o dimensionamento de galerias pluviais (*Ibid.*).

Os Complexos Salgueiro – Riacho Gravatá e São Caetano, compostos por metarritmito, granada-biotita xisto, metapsamito, metavulcanitos e gnaisses, também apresentam baixa porosidade e condutividade hidráulica restrita, influenciando negativamente a infiltração de águas pluviais e o armazenamento subsuperficial. Em áreas assentadas sobre esse substrato, as ações relacionadas à drenagem superficial, ao manejo de águas pluviais e à implantação da infraestrutura de esgotamento sanitário devem incorporar avaliação criteriosa das condições geotécnicas locais, em razão da maior rigidez e da dificuldade de escavação dessas rochas (*Ibid.*).

O Complexo Floresta e a unidade Terra Nova, constituídos por ortognaisses tonalíticos, granodioríticos, granulitos, migmatitos e rochas sieníticas a monzoníticas, apresentam igualmente baixa permeabilidade e comportamento mecânico rígido, representando desafios para implantação de redes subterrâneas. Em contrapartida, essas unidades são menos vulneráveis à contaminação difusa, representando áreas favoráveis para a instalação de sistemas de disposição final de resíduos sólidos, desde que o relevo permita (*Ibid.*).

O Complexo Triunfo, formado por alcalifeldspato-granitos, sienitos, quartzo-sienitos e quartzo-monzonitos, com idade de cristalização de 580 Ma, exibe características geomecânicas semelhantes às unidades ígneas previamente citadas, demandando técnicas específicas para escavação e assentamento de redes de esgoto e drenagem, além de planejamento adequado para ampliar a durabilidade da infraestrutura em substrato rochoso (*Ibid.*).

A Suíte Intrusiva Recanto – Riacho do Forno, composta por muscovita ortognaisses, monzogranito porfiroclástico, sienogranito, alcali-feldspato-granito e migmatito, também apresenta baixa condutividade hidráulica natural; dessa forma, a infiltração é reduzida e a recarga hídrica é limitada, reforçando a necessidade de atenção no manejo de águas pluviais e na prevenção de processos erosivos (*Ibid.*).

A Unidade Tacaratu, pertencente ao Grupo Brotas e constituída por arenito fino a conglomerático, conglomerado e folhelho, apresenta características mistas quanto à permeabilidade, com setores arenosos potencialmente favoráveis à recarga de aquíferos e regiões com folhelhos que atuam como barreiras hidráulicas. Essa alternância exige consideração técnica no planejamento de sistemas de esgotamento descentralizados, no controle de infiltrações e no estudo de áreas para disposição de resíduos (*Ibid.*).

Os depósitos aluvionares holocênicos, compostos por areias, siltes e argilas inconsolidados, apresentam alta permeabilidade e porosidade, constituindo zonas críticas. Nessas áreas, a vulnerabilidade à contaminação é elevada, exigindo rigor no dimensionamento e implantação de sistemas de fossas, sumidouros, Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e redes coletoras, a fim de evitar infiltração de efluentes no lençol freático. Ao mesmo tempo, essas áreas favorecem a recarga hídrica, sendo estratégicas para captação sustentável de águas subterrâneas (*Ibid.*).

A Cobertura Detrito-Laterítica, registrada desde as descrições clássicas de Pero Vaz de Caminha e distribuída amplamente no semiárido brasileiro, é composta por sedimentos argilo-arenosos amarelados, cauliníticos, autóctones ou alóctones, frequentemente pedogeneizados e associados a processos alúvio-coluviais. Essas coberturas formam superfícies de aplanamento recobertas por crosta ferruginosa, que condicionam a drenagem superficial e influenciam

diretamente o comportamento do escoamento de águas pluviais. Em áreas urbanas, solos lateríticos podem apresentar baixa permeabilidade na camada superficial endurecida, seguida por horizontes mais porosos, exigindo avaliações geotécnicas específicas para obras de drenagem, pavimentação e instalação de redes subterrâneas (*Ibid.*).

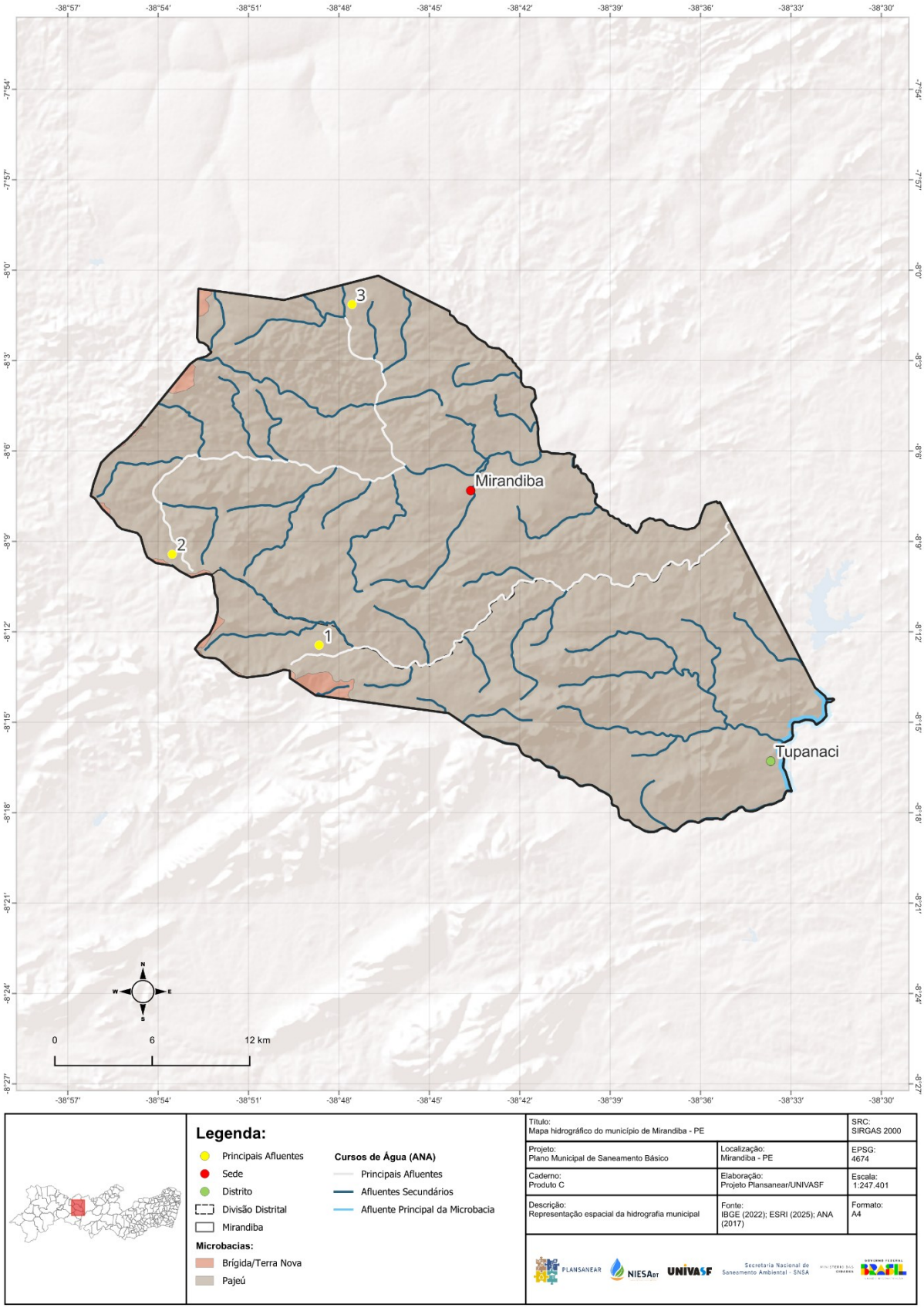
Por fim, a Unidade Mauriti, composta por arenito médio a conglomerático e conglomerado, apresenta elevada permeabilidade, permitindo intensa infiltração de águas pluviais e contribuindo para a recarga dos aquíferos. Embora essa característica beneficie o abastecimento hídrico e a sustentabilidade dos recursos subterrâneos, também impõe desafios à drenagem urbana, pois aumenta o risco de colapsos locais e subsidência em sistemas sem planejamento (*Ibid.*).

4.2.8 Hidrografia

Avaliar os mananciais do município é essencial para a prestação dos serviços de saneamento básico. A água é um recurso vital para o abastecimento humano, indispensável ao desenvolvimento territorial. Assim, analisar a qualidade e a quantidade dos mananciais é fundamental para definir as estratégias a serem adotadas na elaboração do PMSB.

O munícipio de Mirandiba – PE integra a Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú, que é composta por 27 municípios, totalizando uma área de 16.686 km² (ANA, 2003; IBGE, 2022). O território do município de Mirandiba – PE está localizada dentro dessa bacia, sendo o Rio Pajeú, o principal curso d'água que corta o município, exercendo papel central na conformação ambiental e nos usos locais da água. A Figura 18 apresenta o mapa de microbacias hidrográficas da região, sendo possível visualizar a presença e o traçado desse Rio, juntamente seus tributários (listados no Quadro 4), no contexto territorial do município.

Figura 18 – Microbacias Hidrográficas do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 4 – Principais afluentes do Rio Pajeú no município de Mirandiba – PE

Numeração na Figura 18	Nome do afluente
1	Riacho das Preces
2	Riacho dos Picos
3	Riacho do Padre

Fonte: Infosanbas [s.d.].

Verifica-se que a Microbacia Hidrográfica do Rio Pajeú apresenta predominância no território do município de Mirandiba – PE, abrangendo principalmente os afluentes do Rio Pajeú. Essa configuração evidencia a relevância hidrográfica da microbacia, sobretudo no que se refere à disponibilidade hídrica destinada à infraestrutura estratégica, incluindo o abastecimento público realizado nas áreas rurais, por meio de caminhões-pipa e o suporte às atividades econômicas locais. Entre os principais afluentes do Rio Pajeú que cortam o município de Mirandiba, destacam-se o Riacho das Preces, o Riacho dos Picos e o Riacho do Padre, sendo o Riacho das Preces o principal curso d'água que atravessa o município.

Segundo o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), a Microbacia Hidrográfica do Rio Pajeú está localizada no estado de Pernambuco e limita-se geograficamente da seguinte forma: ao norte, com os estados do Ceará e da Paraíba; ao sul, com o grupo de bacias de pequenos rios interiores 3 e a bacia do Rio Moxotó; a leste, com a bacia do Rio Moxotó e o estado da Paraíba; e a oeste, com a bacia do Rio Terra Nova e o grupo de bacias de pequenos rios interiores 4. O Rio Pajeú, que nasce no município de Brejinho, percorre uma extensão de aproximadamente 353 km. Inicialmente, o Rio segue em direção nordeste-sudoeste, até desaguar no Lago de Itaparica, no Rio São Francisco.

Adicionalmente, algumas pequenas áreas do município de Mirandiba estão parcialmente inseridas na Microbacia do Rio Terra Nova. O Rio Terra Nova possui uma extensão de 40 km, com suas nascentes situadas no limite do Estado do Ceará. Em seu curso inicial, o Rio segue na direção norte-sul, e, a partir da cidade de Terra Nova, segue no sentido noroeste-sudeste até desaguar na margem esquerda do Rio São Francisco. O regime fluvial deste Rio é intermitente ao longo de todo o seu curso.

4.2.8.1 Comitê e Plano de Bacia

A sub-região hidrográfica que abrange o município de Mirandiba – PE está, em parte, contemplada pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú (COBH/Pajeú). A criação do

Comitê foi homologada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos em 13 de setembro de 2000, por meio da Resolução n.º 03/2000.

A Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú possui uma área de 16.686 km² e integra 27 municípios, entre os quais se encontra Mirandiba. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú realiza, anualmente, duas reuniões ordinárias, além de promover reuniões extraordinárias sempre que necessário. O Plano Hidroambiental da Unidade de Planejamento 11 – Pajeú (PHA-Pajeú) encontra-se em fase de elaboração, com previsão de conclusão para o ano de 2026 (APAC, [*s.d.*]).

Segundo a Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), existe um Plano Hidroambiental para a Unidade de Planejamento 11 — Pajeú, que corresponde à bacia hidrográfica do rio Pajeú e grupos de pequenos rios interiores. Esse plano está em fase de elaboração, com previsão de conclusão em torno de 2026 e validade de 20 anos a partir da conclusão. Esses planos (PHA — Plano Hidroambiental) substituem os antigos Planos Diretores de Recursos Hídricos e incluem diagnóstico da situação atual da bacia e proposições de ações de gestão, uso sustentável da água e proteção ambiental (APAC, [s.d.]).

No entanto, há um plano de ações para a Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú. O Plano de Ações para a Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú foi desenvolvido com o objetivo de enfrentar os desafios ambientais enfrentados pela região, como a degradação do solo, a poluição das águas e o uso excessivo de agrotóxicos. A bacia, localizada em um território semiárido, enfrenta sérios problemas relacionados à escassez de água, o que torna crucial a implementação de medidas para melhorar a qualidade da água e a sustentabilidade dos recursos hídricos. O plano propõe ações focadas não só na preservação ambiental, mas também na melhoria das condições de vida das populações ribeirinhas, promovendo práticas agrícolas mais sustentáveis e o uso racional dos recursos naturais (Rocha *et al*., 2018).

A melhoria do processo produtivo é uma das principais metas do plano, sendo uma das estratégias a diversificação de culturas. A introdução de consórcios de plantas, como milho, feijão e girassol, visa aumentar a biodiversidade e reduzir a dependência de monoculturas, que são mais vulneráveis a pragas e doenças. Além disso, a transição para a agroecologia, substituindo gradualmente o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos por alternativas naturais, é um passo essencial para garantir a saúde do solo e das águas da bacia. Práticas como a rotação de culturas e a cobertura do solo também são incentivadas para melhorar a retenção de água e a fertilidade do solo, contribuindo para a sustentabilidade da agricultura na região (*Ibid.*).

O plano também aborda de maneira específica o manejo e uso racional dos defensivos agrícolas, propondo a redução da frequência de uso de agrotóxicos e a adoção de alternativas naturais e de baixo impacto ambiental. O manejo integrado de pragas, com o uso de armadilhas e o monitoramento constante, visa diminuir o impacto dos produtos químicos no ambiente. A implementação de um manejo mais consciente e responsável dos produtos agrícolas é fundamental, pois o uso inadequado de defensivos pode comprometer a qualidade das águas e dos solos, afetando diretamente a saúde humana e a biodiversidade local (*Ibid.*).

Outro aspecto relevante do plano é a conservação dos solos e águas da bacia. A recuperação de áreas erodidas, como as voçorocas, e o combate ao assoreamento dos corpos hídricos são medidas essenciais para a manutenção da capacidade produtiva da região e a proteção das fontes de água. Além disso, o plano propõe a instalação de sistemas de tratamento de esgoto e o uso de banheiros ecológicos, como uma forma de combater a poluição das águas, que pode ser um grande problema na região devido à falta de infraestrutura adequada. A implementação de tecnologias como o Sistema Biobed Brasil, que visa o descarte seguro de efluentes contaminados com agrotóxicos, também contribui para a preservação ambiental (*Ibid.*).

Além das ações específicas de manejo e preservação, o plano de ações destaca a importância da educação ambiental e mobilização social. A conscientização da população local sobre a necessidade de proteger os recursos naturais é essencial para garantir que as práticas sustentáveis sejam adotadas de forma duradoura. Oficinas de capacitação e eventos educativos, como dias de campo e programas de ecoturismo, são propostas para engajar os agricultores e as comunidades nas ações de preservação e recuperação ambiental. Essas atividades também buscam promover o compartilhamento de conhecimentos e boas práticas entre os produtores rurais, incentivando a troca de experiências e a implementação de soluções colaborativas (*Ibid.*).

Por fim, o plano sugere que as ações sejam executadas de maneira participativa, com a colaboração de vários parceiros, incluindo órgãos governamentais, organizações não governamentais, e a própria sociedade civil. A implementação do plano depende de uma ação conjunta entre os produtores rurais, as comunidades locais e as autoridades ambientais, que devem trabalhar em conjunto para enfrentar os desafios da região. A busca por parcerias entre os setores público e privado, incluindo a construção de infraestrutura e o fornecimento de apoio técnico, será fundamental para o sucesso das ações e para a melhoria das condições de vida e ambientais na bacia do Rio Pajeú (*Ibid.*).

4.2.8.2 Levantamento de outorgas de direito de uso

O Rio Pajeú é de domínio estadual, sendo as outorgas de captação e lançamento de efluentes concedidas pela (Agência Pernambucana de Águas e Clima). A Tabela 5, a seguir, apresenta a relação das outorgas dos corpos hídricos do município de Mirandiba – PE, concedidas pela APAC.

Tabela 5 – Relação de outorgas concedidas pela APAC nos corpos hídricos no município de Mirandiba – PE

Situação da outorga	Finalidade principal	Data de vencimento	Latitude	Longitude	Tipo de Ato de Regularização	Número do Ato de Regularização	Vazão (m³/h)
Outorgado	Abastecimento Público	21/03/2018	-7,786	- 39,388	Outorga	053/	12
Outorgado	Mineração - Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	18/05/2016	-7,93	-39,26	Portaria	334	1
Outorgado	Abastecimento Público	23/10/2004	-7,786	-39,389	Termo de Outorga	008-S/05	2,08
Outorgado	Criação Animal	07/04/2011	-7,988	-39,267	Termo de Outorga	094-S/06	2,83
Outorgado	Abastecimento Público	01/09/2030	-7,66	-39,389	Termo de Outorga	387-S20	8
Outorgado	Reservatório/Barramento/Regularização de Vazões para Usos Múltiplos	22/05/2029	-7,866	-39,185	Termo de Outorga	132/2024	
Outorgado	Abastecimento Público	03/10/2008	-7,933	-39,296	Termo de Outorga	265-S/05	
Outorgado	Abastecimento Público	15/12/2007	-7,819	-39,275	Termo de Outorga	413-S/04	

Número CNARH	Situação da outorga	Finalidade principal	Data de vencimento	Latitude	Longitude	Tipo de Ato de Regularização	N° do Ato de Regularização	Vazão (m³/h)
Não informado	Outorgado	Abastecimento Público	06/01/2017	-8,024992	-38,804428	Termo de Outorga	001	5.682
Não informado	Outorgado	Mineração - Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	18/10/2033	-8,222861	-38,540972	Temo de Outorga	314/23	20

Fonte: Adaptado da ANA/CNARH (2025).

Quanto ao cadastro de usuários outorgados pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC) no município de Mirandiba – PE, foram identificados 2 registros (Tabela 5). Esses registros contemplam as finalidades de uso associadas ao abastecimento público e à mineração no leito do rio Pajeú, evidenciando a diversidade de demandas hídricas presentes no território municipal.

Verifica-se, ainda, que a outorga referente ao abastecimento público se encontra vencida desde 2017, situação que demanda atenção imediata dos órgãos competentes e do usuário para fins de renovação e regularização. A permanência de outorgas vencidas pode comprometer a legalidade do uso e dificultar o planejamento hídrico local. Assim, a manutenção da regularização e o monitoramento contínuo são fundamentais para assegurar a utilização sustentável dos recursos hídricos na região.

De modo geral, os dados apresentados evidenciam uma gestão regular e controlada dos recursos hídricos pela APAC, contribuindo para o atendimento às demandas da população de Mirandiba e garantindo conformidade com os limites legais e ambientais estabelecidos pelas outorgas.

A exploração dos mananciais superficiais para o abastecimento público em Mirandiba apresenta desafios ligados à disponibilidade hídrica e à gestão. Embora os rios sejam fontes cruciais para o abastecimento, o processo de regularização das outorgas se mostra um desafio, já que há concessão vencida, o que exige renovação para garantir o uso contínuo e legal da água. A escassez hídrica, especialmente em períodos de estiagem, pode comprometer o abastecimento, tornando essencial a implementação de planos de contingência para garantir a continuidade do fornecimento mínimo de água. A gestão eficiente da água e a monitorização constante das condições hídricas são fundamentais para assegurar a qualidade e quantidade de água para o abastecimento público no município.

4.2.8.3 Barramentos

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), ano de referência de 2025 (ANA, 2025), no município de Mirandiba – PE existem 3 barramentos cadastrados: Juá II, Livino e Cachoeirinha, cujas informações são apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5 – Informações sobre os Barramentos localizados no município de Mirandiba – PE

Informações	Barragem
Barramento Juá II	
Nome do Empreendedor	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF)
Domínio	Estadual
Código SNISB	7341
Data de cadastro	12/09/2019
Última Atualização Cadastral	06/12/2024
Fiscalizador	Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC)
Regulada	Sim
Latitude	-8.11539
Longitude	-38.89788
Região Hidrográfica	Região Hidrográfica do São Francisco
Unidade de Gestão	São Francisco
Nome Curso d'água	Riacho das Areias
Uso Principal	Combate às secas
Altura da barragem (m)	12,5
Comprimento Coroamento (m)	287,55
Capacidade (h m³)	3,5
Tipo de Material	Alvenaria
Classe de Resíduo	A
Categoria de Risco	Alto
Completude	Boa
Dano Potencial Associado	Alto
Possui Plano de Segurança	Não informado
Fase de vida	Operação
Autuada	Não
Data da Última Fiscalização	Não informado

Data da Última Inspeção	28/08/2024
Barramento Livino	
Nome do Empreendedor	Secretaria de Desenvolvimento Agrário, Agricultura, Pecuária e Pesca de Pernambuco
Domínio	Estadual
Código SNISB	8627
Data de cadastro	12/09/2019
Última Atualização Cadastral	21/08/2025
Fiscalizador	Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC)
Regulada	Sim
Latitude	-8.07489
Longitude	-38.78772
Região Hidrográfica	Região Hidrográfica do São Francisco
Unidade de Gestão	São Francisco
Nome Curso d'água	Riacho do Padre
Uso Principal	Regularização de vazão
Altura da barragem (m)	7
Comprimento Coroamento (m)	Não informado
Capacidade (hm^3)	1,3
Tipo de Material	Não informado
Classe de Resíduo	B
Categoria de Risco	Alto
Completude	Boa
Dano Potencial Associado	Médio
Possui Plano de Segurança	Não informado
Fase de vida	Operação
Autuada	Não
Data da Última Fiscalização	Não informado
Data da Última Inspeção	Não informado

Barramento Cachoeirinha	
Nome do Empreendedor	Secretaria de Desenvolvimento Agrário, Agricultura, Pecuária e Pesca de Pernambuco
Domínio	Estadual
Código SNISB	8643
Data de cadastro	12/09/2019
Última Atualização Cadastral	03/11/2025
Fiscalizador	Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC)
Regulada	Não
Latitude	-8.02483
Longitude	-38.80414
Região Hidrográfica	Região Hidrográfica do São Francisco
Unidade de Gestão	São Francisco
Nome Curso d'água	Não informado
Uso Principal	Regularização de vazão
Altura da barragem (m)	12,5
Comprimento Coroamento (m)	Não informado
Capacidade máx. (hm^3)	0,754
Tipo de Material	Terra
Classe de Resíduo	Não classificado
Categoria de Risco	Não classificado
Completude	Ótima
Dano Potencial Associado	Baixo
Possui Plano de Segurança	Não informado
Fase de vida	Operação
Autuada	Não
Data da Última Fiscalização	Não informado
Data da Última Inspeção	Não informado

Fonte: Adaptado de SNISB (2025).

O Açude Juá II desempenha papel central no combate aos efeitos da seca no município, configurando-se como empreendimento implantado pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) e fiscalizado pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), estando inserido na Unidade de Gestão São Francisco. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB, 2025), a barragem apresenta categoria de alto risco e dano potencial associado alto, além de boa completude das informações, o que reforça sua relevância regional. O curso d'água barrado corresponde ao Riacho das Areias, cuja estrutura teve atualização cadastral registrada em dezembro de 2024. Quanto ao Plano de Segurança da Barragem e data da última ação de fiscalização, não há dados disponíveis referentes, sendo a última inspeção registrada realizada em agosto de 2024. Por fim, a barragem foi construída em material de alvenaria, característica que complementa seu perfil estrutural no contexto das exigências de segurança.

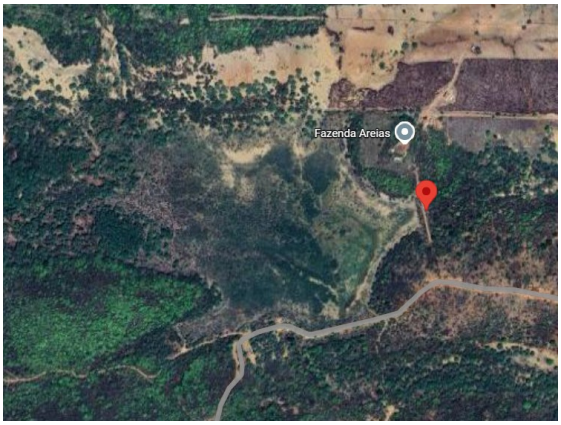
De forma complementar à função desempenhada pelo Barramento Juá II na região, o Barramento Cachoeirinha atua na regularização de vazão, compondo outro empreendimento relevante para a gestão hídrica local. Construído pela Secretaria de Desenvolvimento Agrário, Agricultura, Pecuária e Pesca de Pernambuco, o reservatório possui capacidade máxima de 0,754 hm^3 e encontra-se igualmente localizado na Região Hidrográfica do São Francisco, sob fiscalização da APAC e inserido na mesma unidade de gestão. Conforme o SNISB, apresenta dano potencial associado baixo e ótima completude das informações de estrutura e segurança, embora não possua classificação de categoria de risco. Sua construção foi realizada em material de terra, com atualização cadastral registrada em novembro de 2025.

Assim como verificado no Açude Juá II, o Açude Cachoeirinha também não dispõe de registros referentes ao Plano de Segurança, às inspeções e à última ação de fiscalização, o que evidencia um padrão de lacunas informacionais que pode impactar o acompanhamento sistemático das condições de segurança desses empreendimentos. A Figura 19 traz imagens de satélite dos barramentos de Mirandiba – PE.

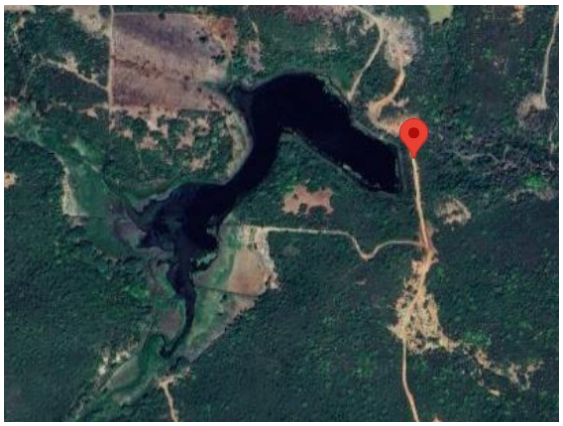
Figura 19 – Barramentos do município de Mirandiba – PE



(a) Barragem Juá II



(b) Barragem Livino

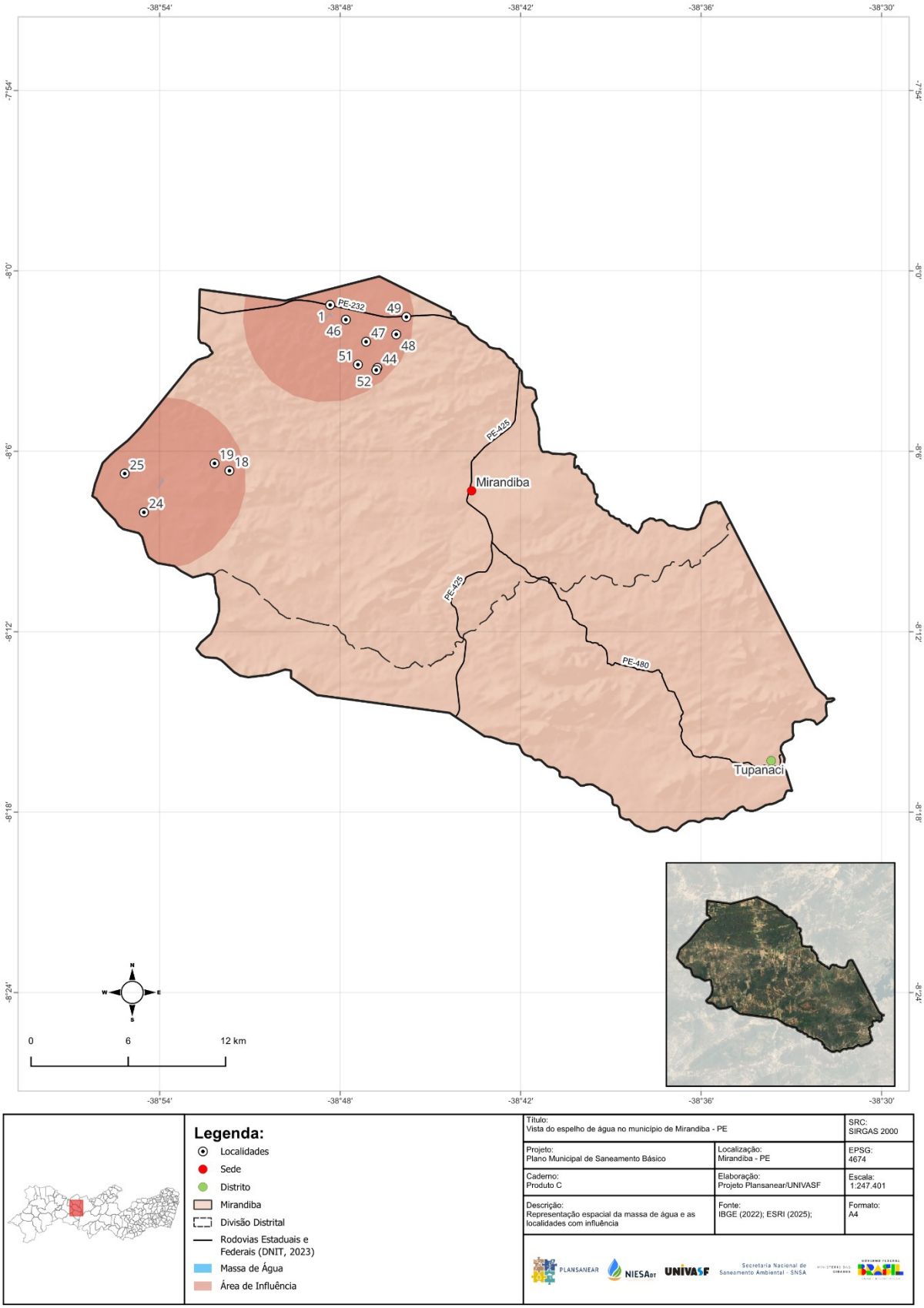


(c) Barragem Cachoeirinha

Fonte: Google Maps (2025).

A Figura 20 apresenta a vista dos espelhos dos Açudes Juá II e Cachoerinha no município de Mirandiba – PE, exibindo as áreas de influência imediata dos reservatórios. Ressalta-se que o barramento Livino não apresenta lâmina d'água no período analisado, encontrando-se seco, razão pela qual não foi considerado na representação dos espelhos d'água observados.

Figura 20 – Vista dos Barramentos Juá II e Cachoeirinha com localidades adjacentes no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O Quadro 6 apresenta o distrito e as localidades beneficiadas diretamente pelos Barramentos Juá II e Cachoeirinha.

Quadro 6 – Localidades adjacentes aos Barramentos Juá II e Cachoeirinha no município de Mirandiba – PE

Barramento Juá II (Distrito Mirandiba)	Barramento Cachoerinha (Distrito Mirandiba)
18 – Curral Queimado; 19 – Fazenda Curral Queimados; 24 –Angico; 25 – Poço	1 – Cachoeirinha; 44 – Sítio Lagoa dos Correios; 46 – Alto Vermelho; 47 – Sipaúba; 48 – Barro; 49 – Barriguda; 51 – Apertado; 52 – Umbuzeiro

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Barragem Juá II tem como principal função o armazenamento de água no semiárido, visando a regularização hídrica e abastecimento (de caráter suplementar, uma vez que as principais formas de abastecimento do município são as cisternas e poços artesianos) durante períodos de estiagem. Ela serve principalmente para a dessedentação animal, e apoio a atividades agrícolas de pequena escala, como a irrigação.

A barragem está sob monitoramento técnico e faz parte da infraestrutura hídrica que busca minimizar os efeitos da seca na região. Não foi identificado um uso específico para a Barragem Livino em fontes oficiais ou sistemas de monitoramento. Por fim, a Barragem Cachoeirinha tem como principal uso o armazenamento de água para garantir o abastecimento durante a seca. Ela serve para a dessedentação de animais, suporte à agricultura familiar, e apoio a pequenas captações rurais.

4.2.8.4 Conflitos de Uso da Água

Os conflitos pelo uso da água referem-se a disputas que ocorrem quando diferentes usuários competem por um mesmo recurso hídrico, seja em função da escassez quantitativa ou da comprometida qualidade da água disponível. Esses conflitos podem envolver diversos setores econômicos e sociais, como agricultura, indústria, abastecimento público, geração de energia e conservação ambiental, além de ocorrerem em escalas locais, regionais ou interestaduais (Amorim; Ribeiro; Braga, 2016).

No município Mirandiba – PE, inserido na Microbacia Hidrográfica do Rio Pajeú, já foram identificados conflitos regionais relacionados aos múltiplos usos da água. Contudo, não há registros oficiais ou acadêmicos de conflitos formalmente reconhecidos que ocorram exclusivamente no território municipal de Mirandiba.

4.2.8.5 Análise dos Impactos Sofridos pelos Recursos Hídricos

Para a elaboração do PMSB é essencial analisar os impactos que as atividades antrópicas e fenômenos naturais podem provocar sobre os recursos hídricos do município, com ênfase no Rio Pajeú e seus afluentes. A dinâmica desses corpos hídricos é, fortemente, influenciada pelas intervenções humanas, como a remoção da vegetação nativa, o uso inadequado do solo, destacando-se as práticas agrícolas com manejo inadequado, o lançamento de esgoto doméstico *in natura* e o descarte indevido de resíduos sólidos. Dessa forma, a qualidade e o volume de água disponível, a saúde dos ecossistemas aquáticos e, por conseguinte, a qualidade de vida das populações que dependem desses recursos pode ser comprometida.

Durante a visita técnica de campo, foi verificado que às margens dos Riachos em Mirandiba ocorrem práticas inadequadas de manejo de resíduos, como o descarte irregular de resíduos de origem doméstica, demonstrado na Figura 21. Essa prática, além de degradar a paisagem e comprometer a qualidade da água do reservatório, configura infração à legislação ambiental brasileira.

A Lei n.º 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, proíbe expressamente o descarte e a queima a céu aberto de resíduos urbanos (Brasil, 2010); enquanto a Lei de Crimes Ambientais (Lei n.º 9.605/1998) prevê sanções para o lançamento de resíduos em locais inadequados e para atos que resultem em poluição prejudicial à saúde ou ao meio ambiente (Brasil, 1998). Ademais, considerando que as margens dos Riachos configuram Área de Preservação Permanente, conforme o Código Florestal (Lei n.º 12.651/2012), tais ações também violam os dispositivos que visam proteger ecossistemas frágeis e os recursos hídricos ali presentes (Brasil, 2012).

Figura 21 – Descarte inadequado de resíduos às margens do Riacho da Posse no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Em adição, a remoção da vegetação nativa e o uso inadequado do solo, especialmente nas proximidades dos cursos d'água, comprometem diretamente as matas ciliares reduzindo sua capacidade de proteger os recursos hídricos. A eficácia dessas formações vegetais na conservação dos mananciais está diretamente relacionada ao seu estado de preservação. Quando bem conservadas, essas faixas marginais atuam como barreiras naturais eficientes na retenção de sedimentos, contribuindo para a redução da erosão e do assoreamento dos leitos fluviais. Além disso, exercem um importante papel na melhoria da qualidade da água ao funcionarem como filtros biofísicos que removem partículas e contaminantes por meio de processos físicos, químicos e biológicos (Ferreira; Dias, 2004). Também se destaca a sua função de tamponamento ao absorverem nutrientes transportados pelo escoamento superficial proveniente de áreas agrícolas, evitando que esses insumos atinjam diretamente os corpos d'água e agravem a poluição difusa (Lourence *et al*., 1984).

Ademais, foi observado o lançamento de esgoto *in natura* diretamente nos Riachos (Figura 22), o que favorece o acúmulo de matéria orgânica e nutrientes como nitrogênio e fósforo, contribuindo para a aceleração do processo de eutrofização (Esteves, 2011). Essa

prática configura infração à Lei n.º 9.605/1998, que considera crime ambiental o lançamento inadequado de efluentes.

Figura 22 – Lançamento de efluentes domésticos no Riacho das Posses no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O Marco Legal do Saneamento Básico (Lei n.º 11.445/2007, atualizada pela Lei n.º 14.026/2020) reforça a obrigatoriedade de coleta e tratamento de efluentes, visando à proteção ambiental e à saúde pública (Brasil, 2020). A Resolução Conama n.º 430/2011 também estabelece que efluentes só podem ser lançados em corpos d'água após tratamento adequado, respeitando os padrões de qualidade (Brasil, 2011). Essas ações configuram sérias infrações ambientais e comprometem a qualidade da água, além de impactarem negativamente as funções ecológicas dos corpos hídricos, como a regulação do microclima, a manutenção da biodiversidade aquática e a disponibilidade hídrica para múltiplos usos.

4.2.8.6 Qualidade das águas superficiais

Para a avaliação da qualidade das águas superficiais, a Resolução CONAMA n.º 357/2005 estabelece a classificação dos corpos d'água com base em parâmetros de qualidade e define os usos preponderantes permitidos para cada classe (Brasil, 2005). No caso do município de Mirandiba, inserido na Bacia Hidrográfica dos Rios Pajeú e Terra Nova, os cursos d'água superficiais não possuem enquadramento oficial vigente específico divulgado para o trecho

municipal. Dessa forma, conforme previsto no artigo 42 da referida resolução, aplica-se provisoriamente a Classe 2 como referência normativa para avaliação da qualidade da água. Essa classe admite, entre outros usos, o abastecimento para consumo humano após tratamento convencional, a preservação da fauna e da flora aquáticas e a recreação de contato secundário.

A avaliação da qualidade das águas superficiais no município deve considerar tanto os mananciais utilizados para captação quanto os parâmetros estabelecidos pela legislação ambiental e sanitária vigente. No âmbito estadual, o monitoramento dos corpos hídricos é atribuído à Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), enquanto a Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) é responsável pelo controle da qualidade da água destinada ao consumo humano após tratamento, em conformidade com os padrões definidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021.

Ressalta-se, contudo, que não há ponto oficial de monitoramento da qualidade da água superficial instalado especificamente no município no âmbito da rede estadual. Foram consultados dados da APAC, como os Diagnóstico de Qualidade de Água e Vigilância Sanitária, contudo, não são registrados dados de qualidade das águas superficiais para o município de Mirandiba. Quanto aos dados provenientes da Compesa, foram encontrados dados referentes à água abastecida por poços, os quais estão apresentados no tópico 7.6.1.

4.2.9 Hidrogeologia

A hidrogeologia é o ramo da ciência que investiga as características e os processos que ocorrem na subsuperfície geológica, onde se encontram o lençol freático e os sistemas aquíferos. Estes últimos correspondem a unidades geológicas capazes de armazenar e transmitir água em volumes significativos, aptos a atender a diferentes usos. A constituição dos aquíferos pode incluir formações de arenitos, calcários cársticos, depósitos aluvionares, entre outros tipos de materiais geológicos, cujas propriedades influenciam diretamente sua capacidade de recarga, armazenamento e transmissividade.

Na hidrogeologia, é possível analisar os comportamentos hidrogeológicos por meio do agrupamento de unidades geológicas que compartilham a mesma composição, ou seja, que apresentam afinidade hidrogeológica, com base, especialmente, nas características litológicas das rochas; e esses agrupamentos são denominados domínios hidrogeológicos (Bomfin, 2002 apud CPRM, 2007). O Quadro 7 apresenta a caracterização dos sete domínios hidrogeológicos encontrados no Brasil.

Quadro 7 – Características dos sete domínios hidrogeológicos do Brasil

Domínio	Características
Domínio 1 Formações Cenozoicas (Aquífero Poroso)	Formado por pacotes de rochas sedimentares de naturezas e espessuras variadas que recobrem unidades geológicas mais antigas, esse domínio é caracterizado hidrogeologicamente com comportamento de aquíferos porosos de porosidade primária, e em terrenos arenosos, alta permeabilidade. Dependendo da espessura e da proporção areia/argila, podem fornecer vazões significativas em poços tubulares, embora seja comum que poços nesse domínio também captem água de aquíferos subjacentes. Esse domínio pode ainda ser subdividido, e a essas subdivisões denomina-se subdomínios, sendo eles: Aluviões, Içá, Marajó, Pantanal, Boa Vista, Ronuro, Solimões, Depósitos tipo Barreiras, Araguaia, Depósitos Eólicos, Depósitos Litorâneos e Formações Cenozoicas Indiferenciadas.
Domínio 2 Bacias Sedimentares (Aquífero Poroso)	Formado por sequências de rochas sedimentares, por vezes associadas ao vulcanismo, que formam as unidades geotectônicas de mesmo nome, este domínio abrange preferencialmente bacias fanerozóicas que não sofreram metamorfismo. Hidrogeologicamente, apresenta alta favorabilidade para o armazenamento de água subterrânea, sendo responsável pelos principais reservatórios do país, devido à grande espessura dos sedimentos e à elevada porosidade e permeabilidade de suas litologias, o que permite a captação de vazões significativas. Esse domínio pode ainda ser subdividido, e a essas subdivisões denomina-se subdomínios, sendo eles: Bacias Sedimentares Indiferenciadas, Bacia Pernambuco/Paraíba, Bacia tipo Jaibaras, Bacia tipo Rio do Peixe, Bacia do Araripe, Bacia dos Parecis, Bacia do Urucuia, Bacia do Tacutú, Bacia Recôncavo/Tucano/Jatobá, Bacia Sergipe/Alagoas, Bacia de Pimenta Bueno e Bacia tipo Taubaté.
Domínio 3 Poroso / Fissural (Aquífero Misto)	Abrangendo pacotes sedimentares com ausência ou baixo grau de metamorfismo, compostos predominantemente por litologias arenosas, com presença subordinada de pelitos e carbonatos geralmente subordinados, e caracterizados por litificação acentuada, forte compactação e fraturamento acentuado, esse domínio possui comportamento de aquífero granular de porosidade primária baixa a média e comportamento fissural acentuado, o que o faz ser classificado como um domínio com aquífero tipo misto, de baixa a média favorabilidade hidrogeológica. Nesse domínio estão a maior concentração de bacias proterozóicas de natureza eminentemente detrítica.
Domínio 4 Metassedimentos / Metavulcânicas (Aquífero Fissural)	Abrangendo xistos, filitos, metarenitos, metassiltitos, anfibolitos, quartzitos, ardósias, metagrauvacas, metavulcânicas diversas, entre outras, relacionados ao denominado aquífero fissural, nesse domínio a ocorrência de água subterrânea é originada de porosidade secundária por fraturas e fendas, gerando reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. É comum nesse domínio que as vazões produzidas por poços sejam pequenas, e a água costuma ser salinizada. Apesar de ser semelhante ao domínio Cristalino tradicional (granitos, migmatitos etc), se diferencia por possuir rochas com comportamento reológico distinto; ou seja, possuem estruturação e competência diferente, e reagem diferentemente aos esforços causadores das fendas e fraturas, parâmetros fundamentais no acúmulo e fornecimento de água. Logo, tem maior favorabilidade hidrogeológica que o domínio Cristalino. Destaca-se neste domínio grande parte das supracrustais, incluídos os greesnstones belts.
Domínio 5 Vulcânicas (Aquífero Fissural)	Reunindo rochas vulcânicas e metavulcânicas de baixo grau, com natureza de ácida a básica e com comportamento tipicamente fissural, este domínio possui tendência ao anisotropismo, com uma estruturação acentuada de foliação e/ou acamadamento, facilitando formação de fraturas e fendas, e algumas apresentam uma porosidade primária relacionada a estruturas vesiculares. Logo, há uma maior favorabilidade ao acúmulo de água subterrânea, do que no domínio dos metassedimentos/metavulcânicas.

Domínio	Características
Domínio 6 Cristalino (Aquífero Fissural)	Reunindo granitoides, gnaisses, granulitos, migmatitos, básicas e ultrabásicas, esse domínio é denominado como aquífero fissural. Existe pouca porosidade primária, logo a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Possuindo ainda vazões pequenas produzidas pelos poços, e com água salinizada em função da falta de circulação e do tipo de rocha. A maior parte dos litótipos ocorre sob a forma de grandes e extensos corpos maciços, logo existe uma tendência de que haja menor possibilidade ao acúmulo de água subterrânea nesse domínio do que em outros também classificados aquíferos fissurais.
Domínio 7 Carbonatos / Metacarbonatos (Aquífero Cárstico)	Desenvolvendo o sistema aquífero em terrenos onde predominam rochas calcárias, calcárias magnesianos e dolomíticas, que possuem constante presença de formas de dissolução cárstica, formando feições erosivas típicas desses tipos de rochas, esse domínio possui superfícies de descontinuidade, alargadas por processos de dissolução pela água que propiciam ao sistema porosidade e permeabilidade secundária e acumulação de água em volumes consideráveis. Contudo, não possui homogeneidade ao longo da área de ocorrência nos reservatórios hídricos subterrâneos, formando feições localizadas que conferem elevada heterogeneidade e anisotropia ao sistema aquífero. Possui ainda água de dureza elevada, geralmente do tipo carbonatada.

Fonte: Adaptado de CPRM (2007)

Quanto aos quatro eixos do saneamento básico, cada domínio hidrogeológico estabelece relações específicas, conforme descrito no Quadro 8.

Quadro 8 – Relação dos domínios hidrogeológicos com os eixos do saneamento básico

Domínio	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem de águas pluviais	Manejo de resíduos sólidos
Domínio 1 Formações Cenozoicas (Aquífero Poroso)	Apresenta vazões significativas, dependendo da espessura e da proporção areia/argila, favoráveis ao abastecimento de água.	Alta permeabilidade acentua o risco de contaminação em casos de falha do esgotamento sanitário.	Alta permeabilidade contribui para o controle de enchentes e alagamentos, cooperando para a drenagem.	Alta permeabilidade dificulta implantação de aterros sanitários devido à maior probabilidade de lixiviação e contaminação do lençol freático.
Domínio 2 Bacias Sedimentares (Aquífero Poroso)	Acomoda os principais reservatórios de água subterrânea do país, contribuindo para o abastecimento de água devido à sua formação permitir vazões elevadas e constantes.	Alta porosidade acentua o risco de contaminação em casos de falha do esgotamento sanitário.	A litologia que pode incluir arenitos ou argilitos, variando as reações à infiltração. Em áreas com arenitos, a infiltração é eficiente, contribuindo para a prevenção de alagamentos; em áreas com argilitos, a infiltração é dificultada.	Alta porosidade dificulta implantação de aterros sanitários à maior probabilidade de lixiviação e contaminação do lençol freático.
Domínio 3 Poroso / Fissural (Aquífero Misto)	Com porosidade primária de baixa a média, a captação de água para abastecimento se dá em menor escala e regularidade.	A presença de fraturas e porosidade granular permite migração de contaminantes de forma restrita e pontual.	A presença de fraturas e porosidade granular permite uma infiltração localizada e não tão ampla, sendo limitante na redução de alagamentos.	A presença de fraturas e porosidade granular permite migração de contaminantes de forma restrita e pontual.
Domínio 4 Metassedimentos / Metavulcânicas (Aquífero Fissural)	A captação de água para abastecimento é limitada, ocorrendo apenas em fendas e fraturas, resultando em fornecimento descontínuo. Além de possuir, frequentemente, água salinizada, que dificulta o processo de potabilidade da água e restringe seu uso.	O risco de contaminação é menor, sendo restrito a áreas pontuais, e por isso deve-se evitar áreas com fraturas para passagem do sistema de esgotamento.	A presença de fraturas e fendas permite uma infiltração localizada e não tão ampla, sendo limitante na redução de alagamentos.	O risco de contaminação é menor, sendo restrito a áreas pontuais, e, por isso, é essencial evitar essas áreas para implementação de aterros sanitários.

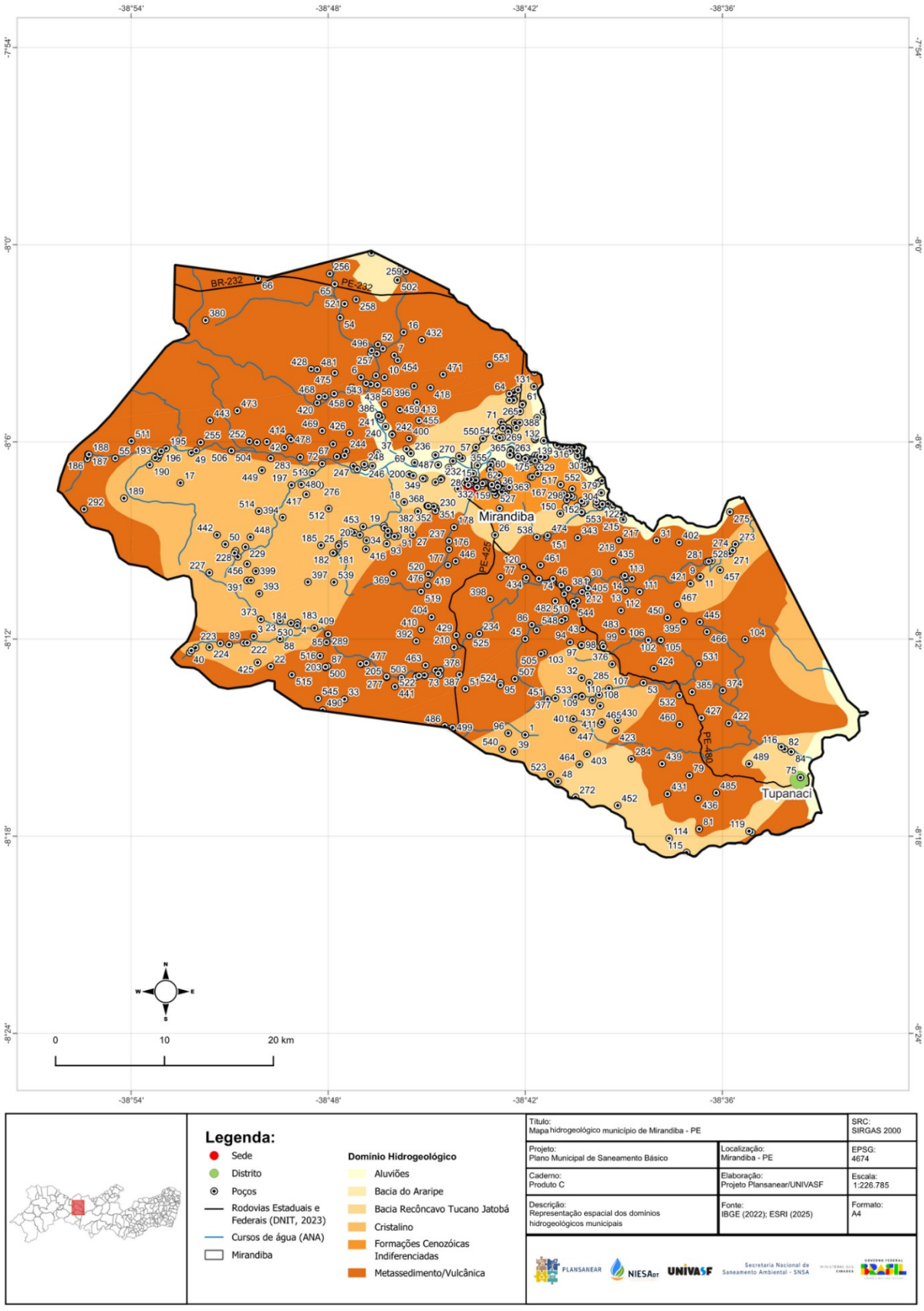
Domínio	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem de águas pluviais	Manejo de resíduos sólidos
Domínio 5 Vulcânicas (Aquífero Fissural)	Assim como os domínios com aquíferos de características fissurais, o abastecimento é limitado às fraturas, mas pode ser mais eficiente que outros devido às estruturas vesiculares, que favorecem o acúmulo de água subterrânea.	A presença ou ausência de fraturas e vesículas impacta o risco de contaminação no esgotamento sanitário, exigindo cuidados específicos dependendo das características locais.	Comportamento é altamente variável, pois a permeabilidade é influenciada pela presença ou ausência de fraturas e vesículas.	A presença ou ausência de fraturas e vesículas impacta o risco de contaminação pelo manejo de resíduos sólidos, exigindo cuidados específicos dependendo das características locais.
Domínio 6 Cristalino (Aquífero Fissural)	O abastecimento é restrito, pois depende das fraturas, além de ser limitado devido à salinização da água.	Risco de contaminação é elevado nas áreas com fraturas, exigindo cuidado especial nessas regiões.	A infiltração é ainda mais limitada que nos outros domínios, dependendo, principalmente, do escoamento superficial, o que pode aumentar o acúmulo de água na superfície e gerar erosões.	Risco de contaminação é elevado nas áreas com fraturas, exigindo cuidados rígidos em implementações de aterros sanitários nessas áreas.
Domínio 7 Carbonatos / Metacarbonatos (Aquífero Cárstico)	A favorabilidade ao acúmulo de água em grandes volumes é significativa devido à formação de grandes condutos resultantes da dissolução cárstica. No entanto, a água apresenta dureza elevada e é do tipo carbonatada, o que limita seu uso.	O risco de contaminação é altíssimo, especialmente, pela imprevisibilidade na formação dos condutos cársticos.	A infiltração direta pode ser favorável, mas depende da presença de condutores, cuja formação não é homogênea ao longo do sistema.	O risco de contaminação é altíssimo, especialmente, pela imprevisibilidade na formação dos condutos cársticos. Por isso, a instalação de aterros sanitários neste domínio não é recomendada.

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Com base nas informações descritas no Quadro 8, é possível entender a importância de analisar o domínio hidrogeológico dos mananciais subterrâneos para o saneamento básico, principalmente para o eixo de abastecimento de água potável. Para garantir o acesso adequado a essas fontes, é essencial realizar análises de viabilidade socioambiental e econômica, conhecendo as características dos mananciais no território municipal, especialmente a localização em relação aos domínios hidrogeológicos presentes.

Ainda em relação aos dados da hidrogeologia, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), vinculada ao Ministério de Minas e Energia, é responsável pelo levantamento de dados hidrogeológicos, com foco nas águas subterrâneas, e disponibiliza essas informações no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS). Este sistema é uma ferramenta crucial para o cadastramento e visualização dos poços em todo o Brasil. Na Figura 23, é possível observar o mapa que apresenta a distribuição dos 553 poços cadastrados no SIAGAS no município de Mirandiba – PE, bem como a demarcação dos domínios hidrogeológicos no qual os poços estão localizados. O ANEXO 1 apresenta a tabela com informações detalhadas dos respectivos poços.

Figura 23 – Hidrogeologia do município de Mirandiba – PE



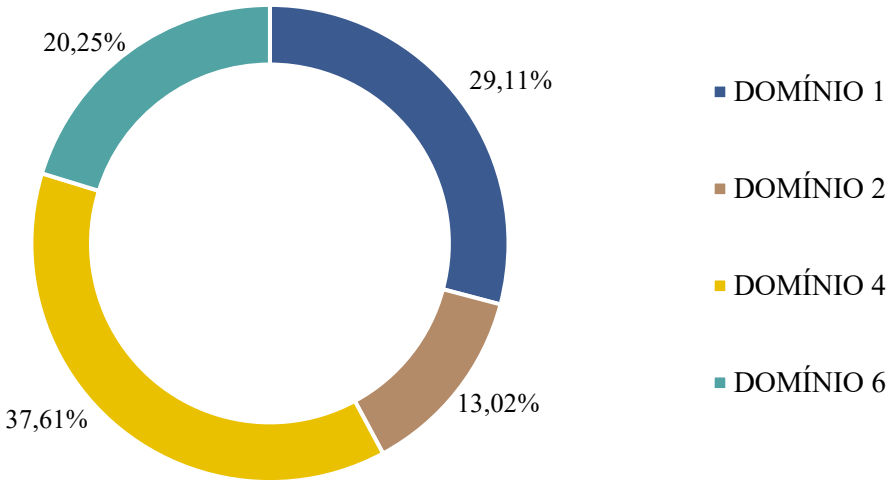
Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No município de Mirandiba – PE, segundo a CPRM (2007), podem ser identificados quatro domínios hidrogeológicos: Domínio 1 (subdomínio Aluviões e formações indiferenciadas), Domínio 2 (Bacias Sedimentares), Domínio 4 (Metassedimento/Vulcânica) e Domínio 6 (Cristalino).

Além desses domínios, e com base na geolocalização registrada no SIAGAS, foi possível determinar qual domínio hidrogeológico pertence a cada poço perfurado.

Quanto ao posicionamento dos poços, a Figura 24 ilustra a distribuição dos poços por domínio hidrogeológico. Observa-se que o Domínio 4 apresenta o maior número de poços perfurados, seguido pelo Domínios 1. Em seguida, estão o Domínio 6 e, por último, o Domínio 2.

Figura 24 – Quantidade de poços por domínio hidrogeológico no município de Mirandiba – PE



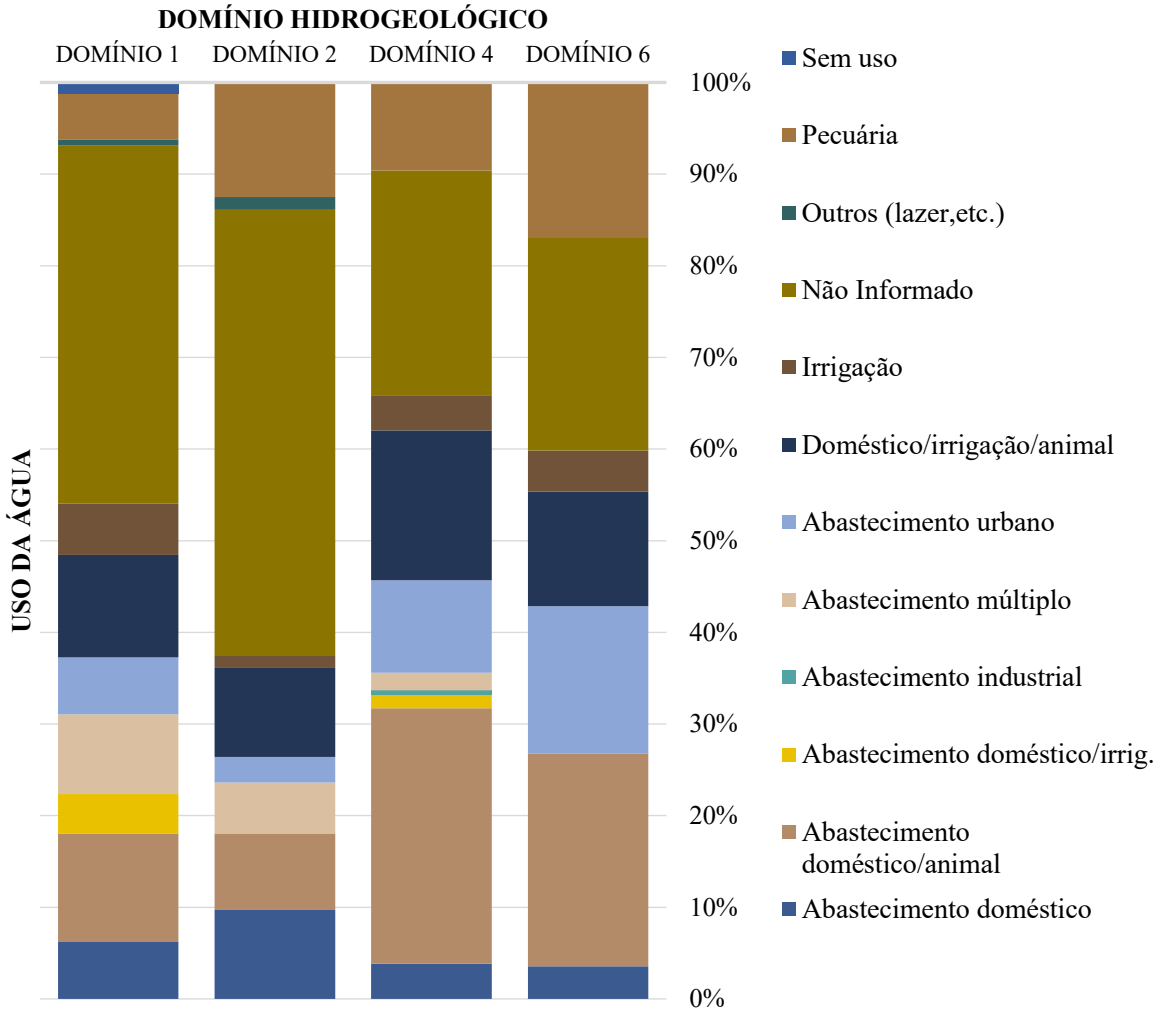
Fonte: Adaptado de SIAGAS (2025); IBGE (2022).

Quanto ao uso da água dos poços, a Figura 25 apresenta que, em cada domínio hidrogeológico, os padrões de utilização variam conforme a disponibilidade de informações. No Domínio 1 houve predominância de uso não informado, sendo seguido pelo uso da água para abastecimento doméstico, dessedentação animal e irrigação, sendo assim água para uso múltiplo. As menores ocorrências de uso se destinam para o suo para pecuária e abastecimento doméstico/irrigação. Vale salientar que há dois poços que são utilizados pela Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS) e por isso são retratados como sem uso, pois se destinam a pesquisa e monitoramento. No Domínio 2 houve grande ocorrência de uso não identificado, sendo seguido por uso para pecuária e abastecimento doméstico, irrigação e

dessedentação animal. Em menores proporções é registrado o uso para abastecimento urbano, uso exclusivo para irrigação e outros usos como lazer.

No Domínio 4 a maioria dos usos é para abastecimento doméstico e animal, seguido pelo uso não informado. A terceira maior ocorrência é de poços utilizados para abastecimento doméstico, irrigação e animal seguido pelo uso para abastecimento urbano e pecuária. Em sua minoria estão os usos exclusivos para irrigação, usos múltiplos e abastecimento industrial. No Domínio 6 se destaca o uso da água de poços para abastecimento doméstico e animal que ocorre em igual proporção ao uso não informado. Em sequência, há o uso da água para a atividade pecuária, abastecimento urbano, abastecimento doméstico, irrigação e dessedentação animal.

Figura 25 – Uso da água por domínio hidrogeológico no município de Mirandiba – PE

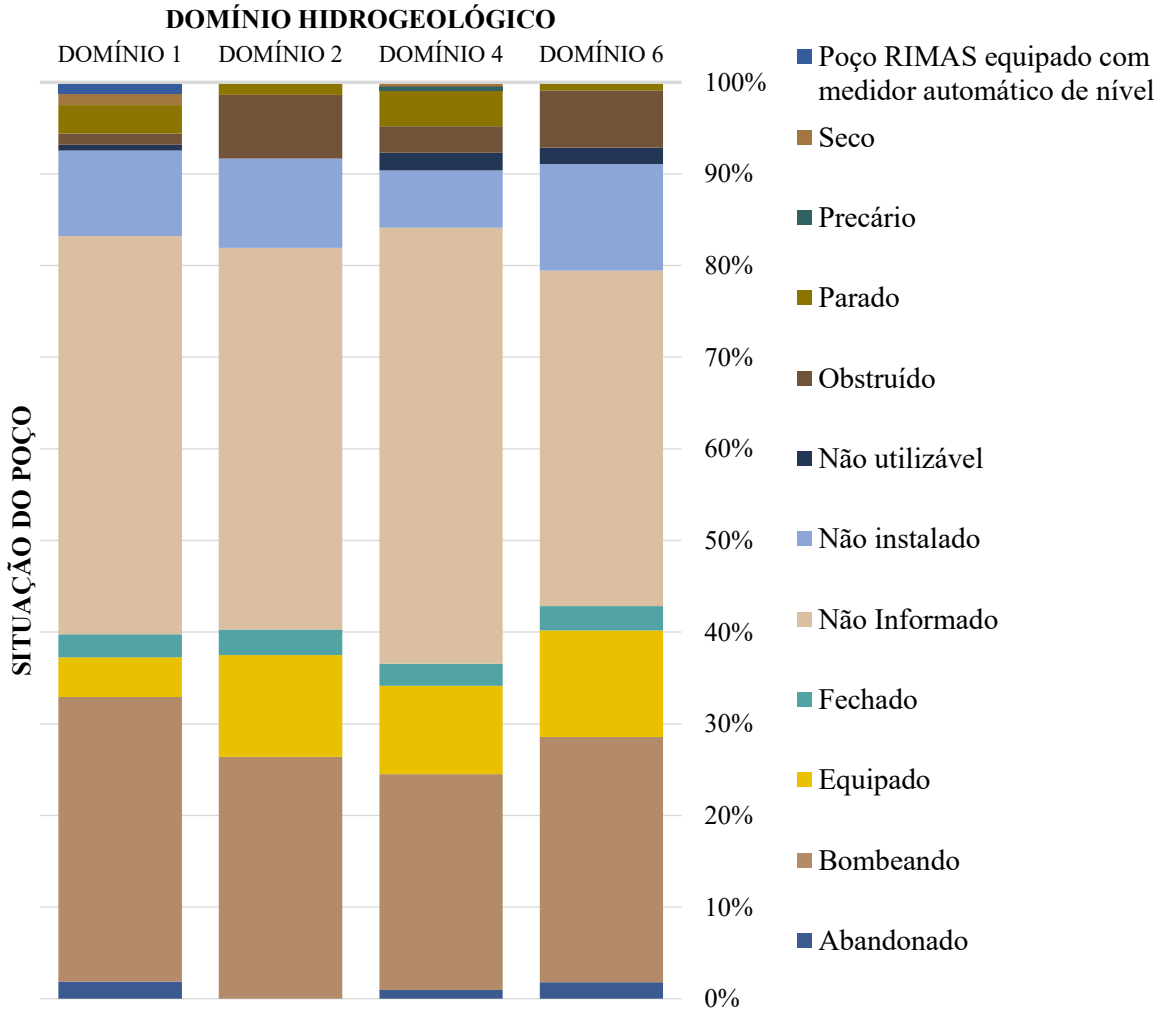


Fonte: Adaptado de SIAGAS (2025); CPRM (2007); ANA (2007).

Quanto à situação dos poços por domínio, na Figura 26, observa-se o seguinte: em todos os Domínios foi predominante a ocorrência de poço em situação informada seguido por poço que se encontra em operação (bombeando). No Domínio 1 a ocorrência de poço não instalado

supera a situação de poço equipado, sendo seguidos pela situação de poço parado e parado. No Domínio 2 a terceira maior ocorrência é a de poço equipado, seguido por poço não instalado e poço obstruído. No Domínio 4, a outra situação mais comum é a de poço equipado, seguida pela situação de poço não instalado. No Domínio 6 a situação de poço equipado ocorreu na mesma proporção para poço não instalado, sendo seguidos por poço obstruído. Em sua minoria foram registradas situações de poço seco, abandonado, em situação precária ou não utilizável para os quatro domínios. Como apresentado anteriormente, os poços destinados ao monitoramento são apresentados no Domínio 1.

Figura 26 – Situação do poço por domínio hidrogeológico no município de Mirandiba – PE



Fonte: Adaptado de SIAGAS (2025); CPRM (2007); ANA (2007).

Fonte: Adaptado de CPRM (2007); ANA (2007).

A exploração de mananciais subterrâneos para abastecimento de água exige avaliação criteriosa das condições hidrogeológicas, considerando a profundidade dos poços, sua vazão e o volume disponível nos aquíferos, características essenciais para determinar a viabilidade técnica e operacional do sistema. A implantação de poços tubulares deve ser precedida por estudos que definam a quantidade necessária de unidades, o sistema de bombeamento adequado e a capacidade de atendimento à demanda hídrica da população ou atividade econômica envolvida. O uso de água subterrânea para abastecimento é abordado no Tópico 7 desse diagnóstico.

É possível verificar que no município de Mirandiba – PE, do total de 553 poços cadastrados, há 282 poços tubulares profundos (profundidade superior a 20 metros), enquanto os demais poços ou estão sem informação quanto à sua profundidade (202 poços) ou se trata de poços rasos (69 poços). Quanto à vazão de estabilização desses poços, 392 poços estão sem sua vazão informada, enquanto 38 apresentam vazão inferior a 2,00 m³/h. Os demais 123 poços apresentam vazão superior a 2,00 m³/h sendo que os poços que apresentam maior vazão (acima de 35,00 m³/h) apresentam uso da água para abastecimento múltiplo, irrigação e pecuária conforme o ANEXO 1.

A vulnerabilidade à contaminação em poços e a necessidade de manutenção periódica são dificuldades que precisam ser superadas a fim de garantir o funcionamento adequado, especialmente em períodos de estiagem prolongada. A proteção sanitária dos poços, por meio da implantação de medidas como tampa de proteção, cerca e limpeza do entorno, são estratégias para a preservação da qualidade da água e a sustentabilidade dos recursos subterrâneos explorados. Além disso, a qualidade da água deve ser monitorada continuamente, com análises físico-químicas e bacteriológicas que assegurem a possibilidade de exploração dessas fontes para consumo humano, irrigação, dessedentação animal, recreação ou outros usos.

O município de Mirandiba – PE depende, significativamente, dos recursos hídricos subterrâneos para abastecimento de água, e mesmo considerando que alguns domínios aos quais se localizam os poços usualmente apresentam água de dureza elevada e de salinização, ainda são fontes viáveis quando tratadas adequadamente. A qualidade da água deve ser monitorada constantemente, especialmente quando o uso da água se destinar a consumo humano, devido à necessidade de garantir a potabilidade da água.

Cabe destacar que a situação do esgotamento sanitário e do manejo de resíduos sólidos exigem especial atenção nas áreas com fraturas e fendas, pois essas características aumentam o risco de contaminação dos poços, principalmente naqueles em que a migração de contaminantes é mais facilitada pela presença de fraturas ou possibilidade de dissolução cárstica formarem

condutos. Ademais, no caso da implementação de sistema de esgotamento sanitário, é necessária a atenção quando este encontra-se situado em domínios que possuem predisposição a altas concentrações de cálcio e magnésio, pois podem ser um risco de incrustação nas tubulações e possibilitar derramamento e contaminação do solo e dos corpos hídricos.

Por fim, o município deve investir na proteção dos poços, implementando sistemas adequados de vedação e estabelecendo rigoroso controle do uso do solo nas áreas circundantes, a fim de mitigar o risco de contaminação. Além disso, é imperativo instituir um controle contínuo da qualidade da água, por meio de testes periódicos, e realizar estudos técnicos para a implantação de aterros sanitários em locais que minimizem os potenciais riscos de contaminação. No que tange à drenagem urbana, é essencial adotar soluções eficazes que garantam o escoamento adequado das águas pluviais, evitando a infiltração de águas contaminadas nos poços e a ocorrência de alagamentos nas áreas urbanas.

4.2.9.1 Qualidade das águas subterrâneas

A evolução da qualidade das águas subterrâneas é reflexo de processos e fatores intrínsecos e extrínsecos ao aquífero. As concentrações de substâncias dissolvidas tendem a aumentar à medida que a água se move lentamente nos diferentes aquíferos. Todavia, outros fatores podem interferir, como, por exemplo: clima, composição da água de recarga, tempo de contato água/meio físico, litologias atravessadas, além da contaminação por causas antrópicas.

Não foram encontradas informações atualizadas sobre a qualidade das águas dos poços situados no município de Mirandiba – PE. No entanto, em 2005, a CPRM realizou o cadastramento das fontes de abastecimento de águas subterrâneas, identificando 269 pontos de captação, sendo 218 poços tubulares, 1 fonte natural e 50 poços escavados. Desses pontos cadastrados no município de Mirandiba – PE, amostras de água de 210 poços foram coletadas e analisadas quanto à concentração de sólidos totais dissolvidos (STD). Os resultados obtidos foram comparados com o Valor Máximo Permitido (VMP) para consumo humano, que é de 1000 mg. L^{-1}, conforme estabelecido no Anexo 1 da Resolução Conama n.º 396 de 2008.

A Tabela 6 apresenta os dados dos poços que foram feitas análises de STD pelo CPRM (2005) e a Figura 27 mostra a espacialização desses poços.

Tabela 6 – Dados de STD dos poços monitorados no município de Mirandiba – PE

Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
CF161	Caiana I	Animal	2164,50	Não indicado

Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
CR000	Fazenda Mata Verde	Doméstico Primário, Animal, Agricultura	106,60	Indicado
CR252	Sítio Boa Vista	Animal	1088,10	Não indicado
CR253	Sítio Boa Sorte	Animal	529,75	Indicado
CR254	Sítio Barreira	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	546,00	Indicado
CR255	Sítio Pedra Branca - Barreiras	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	924,30	Indicado
CR257	Sítio Queimadinho	Doméstico Secundário, Animal	1166,10	Não indicado
CR258	Sítio Casa Nova	Animal	1618,50	Não indicado
CR311	Sítio Olho D'aguinha	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	98,80	Indicado
CR315	Sítio Olho D'aguinha	Doméstico Primário, Agricultura	692,90	Indicado
CR319	Sítio Várzea do Tiro	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	2723,50	Não indicado
CR454	Feijão	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	795,60	Indicado
CR516	Fazenda Areias	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	444,60	Indicado
CR517	Saco dos Veados	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	589,55	Indicado
CR518	Fazenda Sabão	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	1124,50	Não indicado
CR519	Fazenda Mirandiba	Agricultura	864,50	Indicado
CR520	Fazenda Sabão	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	1137,50	Não indicado
CR522	Barra dos Veados	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	650,00	Indicado
CR523	Fazenda Barriguda	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	1638,00	Não indicado

Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
CR524	Fazenda Tupã	Animal	2606,50	Não indicado
CR525	Sítio Tupã	-	474,50	Indicado
CR526	Fazenda Salgado	Animal	3685,50	Não indicado
CR527	Fazenda Salgado	Agricultura	2080,00	Não indicado
CR529	Mororó	Doméstico Secundário, Animal	2678,00	Não indicado
CR530	Barra da Cachoeira	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	2301,00	Não indicado
CR531	Baixio do Trapiá	Animal, Agricultura	793,00	Indicado
CR533	Baixio do Trapiá	Animal	598,00	Indicado
CR534	Faz. Barriguda - Várzea do Tiro	Doméstico Secundário, Animal	1280,50	Não indicado
CR535	Faz. Barriguda - Várzea do Tiro	Animal	1969,50	Não indicado
CR536	Curral Queimado	Doméstico Primário, Animal, Agricultura	2801,50	Não indicado
CR537	Curral Queimado	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	793,00	Indicado
CR543	Cachoeirinha	Doméstico Primário, Animal	2847,00	Não indicado
CR549	Imbuzeiro	Doméstico Secundário, Indústria/Comércio	675,35	Indicado
CR550	Sipaúba	Doméstico Primário, Animal	4641,00	Não indicado
CR551	Apertado	-	1300,00	Não indicado
CR552	Sipaúba	-	1638,00	Não indicado
CR554	Fazenda Sacó	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	2392,00	Não indicado
CR668	Fazenda Baixio da Gameleira	Doméstico Primário, Animal, Agricultura	182,65	Indicado
CR669	Sítio Ervanso	Doméstico Primário, Animal, Agricultura	236,60	Indicado
CR670	Fazenda Boa Esperança	Doméstico Primário, Animal	606,45	Indicado

Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
CR675	Sítio Terra Nova	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	215,15	Indicado
CR676	Sítio Terra Nova	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agricultura	403,65	Indicado
CR677	Sítio Ajuntador	Agricultura	227,50	Indicado
CR678	Sítio Boa Esperança	-	1384,50	Não indicado
CR679	Sítio São Gonçalo	Doméstico Primário, Animal	169,00	Indicado
CR680	Sítio São Gonçalo	Doméstico Primário, Animal	158,60	Indicado
CR681	Sítio São Gonçalo	-	371,80	Indicado
CR682	Sítio São Gonçalo	-	326,30	Indicado
CR683	Sítio São Gonçalo	-	139,75	Indicado
CR684	Sítio São Gonçalo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	182,00	Indicado
CR685	Sítio Ajustador	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agricultura	136,50	Indicado
CR686	Sítio Ervanço	Doméstico Primário, Animal, Agricultura	1521,00	Não indicado
CR687	Sítio Ervanço	-	1046,50	Não indicado
CR700	Sítio Terra Nova	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	286,00	Indicado
CR701	Sítio Terra Nova	-	533,00	Indicado
CR702	Sítio do Chacal	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Carro Pipa	266,50	Indicado
CR703	Sítio Chacal	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	364,00	Indicado
CR704	Sítio Chacal	Doméstico Primário	235,30	Indicado
CR705	Sítio Chacal	Doméstico Secundário, Agricultura	547,95	Indicado
CR706	Sítio Chacal	Matadouro	405,60	Indicado

Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
CR707	Sítio Chacal	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agricultura	321,10	Indicado
CR708	Sítio Chacal	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agricultura, Abastece o Hospital Local	357,50	Indicado
CR709	Sítio Chacal	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agricultura	149,50	Indicado
CR710	Sítio Chacal	Agricultura	178,75	Indicado
CR711	Sítio Chacal	Doméstico Primário, Agricultura	457,60	Indicado
CR716	Fazenda Casa Nova	Animal, Agricultura	1501,50	Não indicado
CR717	Sítio Ajustador	Doméstico Primário	442,00	Indicado
CR719	Sítio Ajustador	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	252,20	Indicado
CR720	Sítio Ajustador	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	352,95	Indicado
CR722	Feijão	Animal	630,50	Indicado
CR723	Poços (Feijão)	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	423,80	Indicado
CR724	Quixabeira	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	718,25	Indicado
CR725	Queimadas	Animal	1599,00	Não indicado
CR726	Mandacaru	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	1703,00	Não indicado
CR728	Mandacaru	Animal	1852,50	Não indicado
CR729	Ipoeira	Animal	1352,00	Não indicado
CR730	Ipoeira	Animal	1722,50	Não indicado
CR732	Barreira do Baixo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	1657,50	Não indicado
CR733	Barreira de Baixo	Animal	3783,00	Não indicado
CR735	Serra do Pau	-	682,50	Indicado

Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
CR736	Barreira	Animal	686,40	Indicado
CR737	Peba	-	1144,00	Não indicado
CR738	Angico	Doméstico Secundário, Animal	590,20	Indicado
CR739	Fazenda Poço do Icó (Juazeiro)	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	928,20	Indicado
CR740	Poço do Icó	Animal	731,25	Indicado
CR741	Poço do Icó	Animal	786,50	Indicado
CR742	Poço do Icó	-	767,00	Indicado
CR743	Juá	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	427,05	Indicado
CR744	Juá	Animal	1332,50	Não indicado
CR745	Barra da Formiga	Animal	1235,00	Não indicado
CR746	Barra da Formiga	Animal	1261,00	Não indicado
CR747	Barra da Formiga	Doméstico Secundário	1807,00	Não indicado
CR748	Barra da Formiga	Agricultura	1547,00	Não indicado
CR749	Barra da Formiga	-	1085,50	Não indicado
CR751	Barra da Formiga	Agricultura	2418,00	Não indicado
CR752	Barra da Formiga	Agricultura	1157,00	Não indicado
CR753	Barra da Formiga	-	4660,50	Não indicado
CR754	Açude Novo	Doméstico Secundário, Animal	1436,50	Não indicado
CR755	Açude Novo	Animal	1553,50	Não indicado
CR756	Mirandiba	-	602,55	Indicado
CR760	Mirandiba	-	321,75	Indicado
CR761	Mirandiba	-	494,65	Indicado
CR763	Mirandiba	Agricultura	174,85	Indicado
CR766	Preces dos Bezerra	Animal	4322,50	Não indicado
CR768	Croatá	Animal	2899,00	Não indicado
CR769	Croata	Agricultura	1482,00	Não indicado

Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
CR770	Croata	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	430,95	Indicado
CR771	Croatá	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	1017,90	Não indicado
CR772	Prece dos Primos	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	527,80	Indicado
CR773	Santa Cecília	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	725,40	Indicado
CR774	Boa Sorte	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	479,70	Indicado
CR775	Juazeiro Grande	Doméstico Secundário, Animal	959,40	Indicado
CR777	Barriguda	Agricultura	3536,00	Não indicado
CR778	Barriguda	-	804,70	Indicado
CR779	Barriguda	Animal	885,95	Indicado
CR780	Barriguda	Animal	1167,40	Não indicado
CR781	Barriguda	-	178,75	Indicado
CR782	Barriguda	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	599,30	Indicado
CR784	Pitombeiro	Animal	1258,40	Não indicado
CR786	Pastos Bons	-	1826,50	Não indicado
CR829	Sítio Talhado	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	3334,50	Não indicado
CR831	Sítio Araçá	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	2645,50	Não indicado
CR833	Sítio Tamboril	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	1300,00	Não indicado
CR837	Fazenda Arroz	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	1222,00	Não indicado
CR838	Fazenda Laminha	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	1163,50	Não indicado
CR839	Fazenda Arroz	-	561,60	Indicado
CR840	Fazenda Arroz	-	209,95	Indicado

Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
CR841	Sítio Arroz	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	368,55	Indicado
CR843	Sítio Massapê	Doméstico Primário, Animal	2431,00	Não indicado
CR844	Fazenda Fernando	-	1599,00	Não indicado
CR845	Fazenda Fernando	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	2333,50	Não indicado
CR846	Fazenda Fernando	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	2086,50	Não indicado
CR849	Fazenda Santa Clara	-	796,25	Indicado
CR850	Sítio Pav. Ferro	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	1125,80	Não indicado
CR851	Sítio Fonseca	-	896,35	Indicado
CR852	Sítio Fonseca	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	460,20	Indicado
CR855	Sítio Preces dos Rodrigues	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	553,15	Indicado
CR856	Sítio Preces dos Rodrigues	-	601,25	Indicado
CR858	Sítio Preces dos Rodrigues	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	2184,00	Não indicado
CR859	Faz. Brejo do Gama	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	213,20	Indicado
CR860	Fazenda Brejo do Gama	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	206,05	Indicado
CR862	Faz. Brejo do Gama	Doméstico Primário	404,95	Indicado
CR863	Sítio Tupananci	Doméstico Primário, Animal	380,90	Indicado
CR864	Faz. Pão da Prensa	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	711,75	Indicado
CR865	Fazenda Pau da Prensa	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	831,35	Indicado
CR866	Faz. Pau da Prensa	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	918,45	Indicado
CR867	Fazenda Pau da Prensa	Doméstico Primário	115,05	Indicado

Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
CR868	Fazenda Poço Redondo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	3848,00	Não indicado
CR869	Faz. Cachoeirinha	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	757,25	Indicado
CR871	Faz. Jatobá	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	1475,50	Não indicado
CR872	Faz. Jatobá	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	1917,50	Não indicado
CR917	Sítio Caruru	Doméstico Primário, Animal	2970,50	Não indicado
CR918	Sítio Caruru	Doméstico Primário	1358,50	Não indicado
CR919	Sítio Caruru	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agricultura	993,85	Indicado
CR920	Sítio Caruru	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	265,20	Indicado
CR921	Sítio Caruru	Doméstico Primário, Agricultura	735,15	Indicado
CR922	Sítio Carveu	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agricultura	952,25	Indicado
CR925	Sítio Caruru	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agricultura	1768,00	Não indicado
CR926	Cacimba Nova	Doméstico Primário	4056,00	Não indicado
CR927	Fazenda Mata Verde	Doméstico Primário, Agricultura	130,00	Indicado
CR928	Fazenda Mata Verde	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	239,20	Indicado
CR961	Sítio Ajuntador	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	142,35	Indicado
CR962	Sítio Ajuntador	Doméstico Primário	321,75	Indicado
CR963	Sítio Ajuntador	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	326,30	Indicado
CR965	Sítio Ajuntador	-	120,25	Indicado
CR966	Sítio Ajuntador	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	144,30	Indicado

Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
CR967	Sítio Ajuntador	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	140,40	Indicado
CR968	Sítio Ajuntador	Doméstico Primário, Animal	250,90	Indicado
CR969	Sítio Dom Haver	-	916,50	Indicado
CR970	Sítio Bom Haver	Doméstico Primário, Agricultura	1093,95	Não indicado
CR971	Sítio Dom Haver	Doméstico Primário, Agricultura	870,35	Indicado
CR972	Sítio Bom Haver	Doméstico Primário, Agricultura	1696,50	Não indicado
CR976	Sítio Chacal	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agricultura	249,60	Indicado
CR977	Sítio Chacal	Agricultura	198,90	Indicado
CR978	Sítio Chacal	Doméstico Primário, Agricultura	268,45	Indicado
CR979	Fazenda São Gonçalo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	117,00	Indicado
CR980	Fazenda São Gonçalo	Doméstico Primário, Agricultura	620,75	Indicado
CR981	Fazenda São Gonçalo	Doméstico Primário, Agricultura	235,30	Indicado
CR982	Fazenda São Gonçalo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	209,30	Indicado
CR983	Fazenda São Gonçalo II	Doméstico Primário, Animal	176,15	Indicado
CR984	Fazenda São Gonçalo	Doméstico Primário, Animal, Agricultura	126,75	Indicado
CR985	Faz. São Gonçalo	-	297,70	Indicado
CR986	Faz. São Gonçalo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	84,50	Indicado
CR987	Faz. São Gonçalo II	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	150,15	Indicado

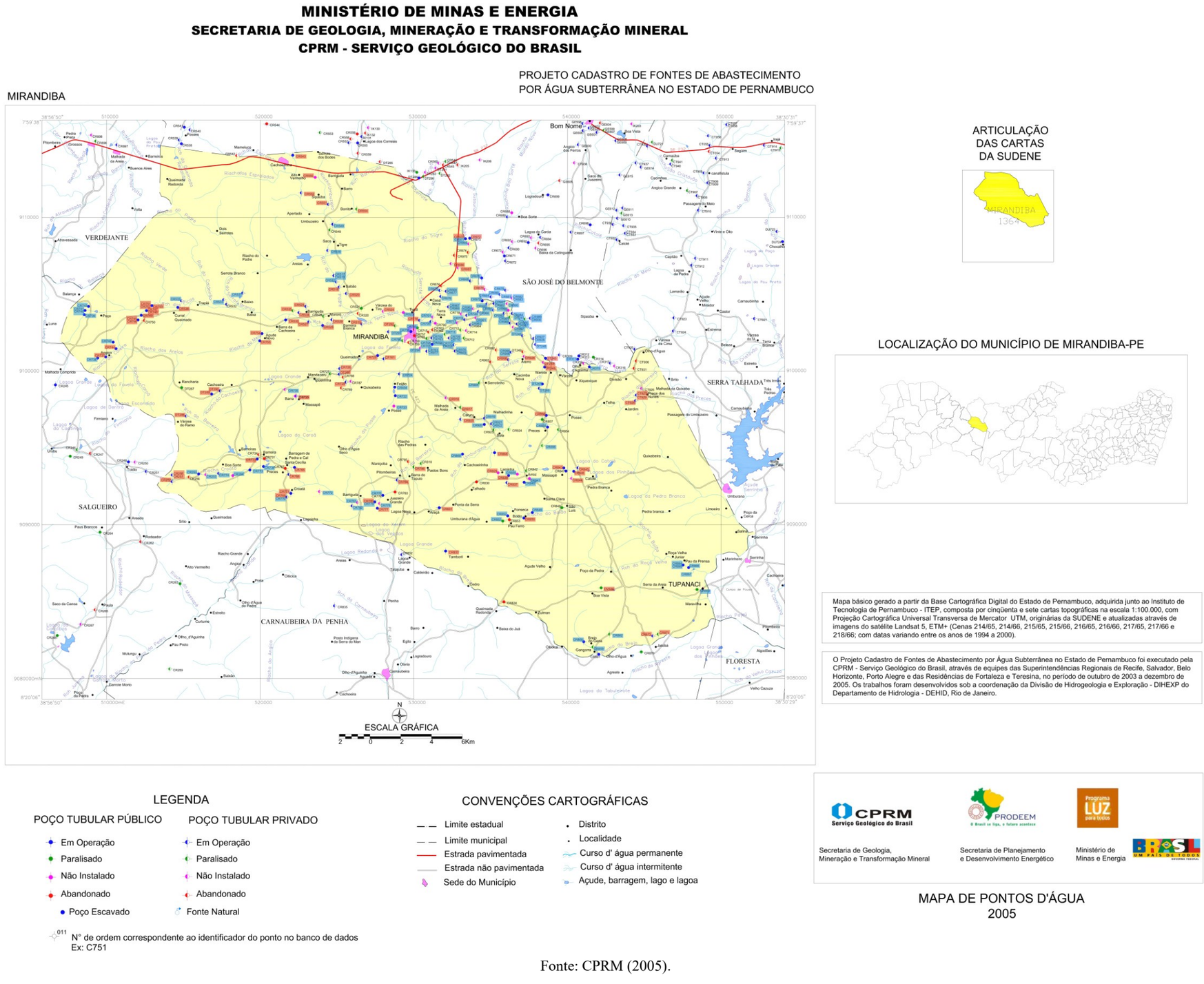
Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
CR988	Faz. São Gonçalo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	163,80	Indicado
CR989	Faz. São Gonçalo	-	140,40	Indicado
CR990	Faz. São Gonçalo	-	419,90	Indicado
CR991	Faz. São Gonçalo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	217,75	Indicado
CR994	Sítio Serrotinho	Animal	248,95	Indicado
CR995	Sítio do Icozeiro	Doméstico Primário	386,75	Indicado
CR996	Sítio Baixa do Icozeiro	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Granja	343,85	Indicado
CR997	Faz. São Gonçalo	-	350,35	Indicado
CR998	Sítio Cacimba Nova	Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	3367,00	Não indicado
CR999	Faz. Mata Verde	Doméstico Primário, Animal, Agricultura	132,60	Indicado
CT927	Prece dos Nunes	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	3399,50	Não indicado
CT928	Riacho do Meio	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	3334,50	Não indicado
CT929	Prece dos Nunes	Doméstico Primário, Animal	2912,00	Não indicado
DT241	Faz. Mata Verde	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agricultura	107,25	Indicado
DT242	Sítio Mata Verde	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	172,90	Indicado
DT243	Sítio Aterro	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	1449,50	Não indicado
DT244	Sítio Cacimba Nova	-	12681,50	Não indicado
DT245	Sítio Cacimba Nova	Doméstico Primário, Animal	2216,50	Não indicado
DT246	Sítio Aterro	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agricultura	517,40	Indicado
DT247	Sítio Aterro	Agricultura	523,25	Indicado

Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
DT248	Sítio Maria Verde	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	133,90	Indicado
DT250	Faz. Mandacaru	-	1781,00	Não indicado
DT288	Rancharia	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura	3549,00	Não indicado
DT289	Cachoeira	Doméstico Secundário, Animal	1768,00	Não indicado
DT290	Cachoeira	Animal	1735,50	Não indicado
DT292	Faz. Tupã	-	3932,50	Não indicado
DT293	Faz. Tupã	Animal	177,45	Indicado
DT294	Quixabeira	-	549,90	Indicado
DV836	Sítio Poço da Pedra	-	4472,00	Não indicado

(1) VMP segundo a Resolução Conama n.º 396 de 2008.

Fonte: CPRM (2005).

Figura 27 – Mapa com a espacialização dos poços que foram monitorados pelo CPRM (2005) no município de Mirandiba – PE



Fonte: CPRM (2005).

Observa-se que há uma distribuição de poços de forma mais concentrada nas regiões nordeste do município, sendo eles poços tubulares privados. Quanto à destinação e uso da água, a maioria é utilizada para dessedentação animal. O uso doméstico primário consistia em água destinada para consumo humano, enquanto o uso doméstico secundário estava relacionado à água de uso geral. Observou-se destinação da água de poços para o uso doméstico primário, apesar de não apresentar indicação para consumo humano, segundo a Resolução Conama nº 396 de 2008.

Como apresentado na Figura 27, os poços cuja água foi analisada quanto a teores de Sólidos Totais Dissolvidos (STD) estão com suas identificações realçadas em azul e vermelho. Observa-se que os 211 poços realçados em azul apresentaram teores indicados para consumo humano, correspondendo à maioria dos poços avaliados. Os 85 poços com realce em vermelho apresentaram água com teores de STD não indicados para consumo humano. O uso da água desses poços pode ser indicado para consumo humano desde que haja utilização de processos de tratamento de água, como dessalinização, por exemplo.

4.2.9.2 Levantamento de outorgas de direito de uso de água subterrânea

A Tabela 7 a seguir, apresentam a relação das outorgas para perfuração de poços ou captação de águas subterrâneas no município de Mirandiba – PE.

Tabela 7 – Relação de outorgas concedidas pela APAC para perfuração de poços ou captação subterrânea no município de Mirandiba – PE

Número CNARH	Situação da Outorga	Finalidade principal	Data final	Latitude	Longitude	Tipo de Ato de Regularização	Número do Ato de Regularização	Vazão (m³/h)
-	Outorgado	Irrigação	09/05/2028	-8.086	-38.698	Termo de Outorga	090/2023	7,50
-	Outorgado	Irrigação	11/11/2027	-8.087	-38.697	Termo de Outorga	425/2022	7,50
-	Outorgado	Irrigação	05/01/2027	-8.246	-38.738	Termo de Outorga	003/2022	60,50
710002198187	Outorgado	Irrigação	22/04/2026	-8.091	-38.705	Termo de Outorga	412/2021	12,50
-	Outorgado	Irrigação	26/08/2025	-8.116	-38.667	Termo de Outorga	350/2024	0,42
710001361734	Outorgado	Indústria	05/01/2022	-8.017	-38.807	Termo de Outorga	083-P/17	2,08
-	Autorizado	Abastecimento Público	09/08/2013	-8.218	-38.743	Parecer de Viabilidade de Explotação	5318-P/12	-
-	Outorgado	Abastecimento Público	03/09/2012	-8.230	-38.685	Termo de Outorga	322-P/07	-
710001507372	Outorgado	Abastecimento Público	30/03/2010	-8.027	-38.864	Termo de Outorga	056/2005	16,00
710001507372	Outorgado	Abastecimento Público	03/09/2008	-8.104	-38.757	Termo de Outorga	326/	0,39
-	Outorgado	Abastecimento Público	03/09/2008	-8.226	-38.600	Termo de Outorga	327/	0,20
710001507372	Outorgado	Abastecimento Público	03/09/2008	-8.175	-38.678	Termo de Outorga	319/	0,55
-	Outorgado	Abastecimento Público	03/09/2008	-8.213	-38.656	Termo de Outorga	329/	0,36
710001507372	Outorgado	Abastecimento Público	03/09/2008	-8.190	-38.834	Termo de Outorga	318/	0,24
710001507372	Outorgado	Abastecimento Público	03/09/2008	-8.084	-38.702	Termo de Outorga	320/	0,04
-	Outorgado	Abastecimento Público	03/09/2008	-8.216	-38.743	Termo de Outorga	321/	0,18

Número CNARH	Situação da Outorga	Finalidade principal	Data final	Latitude	Longitude	Tipo de Ato de Regularização	Número do Ato de Regularização	Vazão (m³/h)
710001507372	Outorgado	Abastecimento Público	03/09/2008	-8.135	-38.754	Termo de Outorga	325/	0,21
710001507372	Outorgado	Abastecimento Público	03/09/2008	-8.126	-38.661	Termo de Outorga	328/	0,43
710001507372	Autorizado	Abastecimento Público	05/04/2003	-8.014	-38.796	Parecer de Viabilidade de Explotação	2315-P/02	-
710001025890	Autorizado	Criação Animal	10/07/2001	-8.111	-38.770	Parecer de Viabilidade de Explotação	1732-P/00	-
710001263996	Autorizado	Criação Animal	28/06/2001	-8.175	-38.681	Parecer de Viabilidade de Explotação	1724-P/00	-
-	Autorizado	Criação Animal	10/04/2001	-8.245	-38.710	Parecer de Viabilidade de Explotação	1635-P/00	-

Fonte: Adaptado de ANA - Aplicativo Web do SNIRH (2025)

Em relação às outorgas concedidas pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC) para captação de água subterrânea no município de Mirandiba – PE, foram identificadas 22 concessões que estão destinadas para irrigação, atividade industrial, produção animal e para o abastecimento público. Isso reflete a relevância da água subterrânea como fonte crucial para garantir o acesso à água potável, essencial para a saúde pública e a qualidade de vida da população, um dos pilares do saneamento básico.

4.2.10 Áreas com Relevância Ambiental

As áreas com relevância ambiental, que foram caracterizadas e mapeadas, foram as unidades de conservação e áreas de preservação permanente. Essas áreas são relevantes porque exercem funções específicas na manutenção da disponibilidade e da qualidade dos recursos hídricos, na conservação de espécies vegetais, na proteção de mananciais de abastecimento público, no equilíbrio climático, na regularização de inundações e canais naturais de drenagem, além do uso coletivo para atividades recreativas e de lazer para a população do município.

4.2.10.1 Unidades de Conservação

No Brasil, as áreas naturais devem ser protegidas por meio de Unidades de Conservação (UC) – estratégia importante para a manutenção dos recursos naturais ao longo do tempo. Para atingir esse objetivo de forma efetiva e eficiente, foi instituído o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), com a promulgação da Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000 (Brasil, 2000). A Lei do SNUC representou grandes avanços à criação e gestão das UC nas três esferas de governo (federal, estadual e municipal), pois ela possibilita uma visão sistêmica das áreas naturais a serem preservadas. Além disso, estabeleceu mecanismos que regulamentam a participação da sociedade na gestão das UC, potencializando a relação entre o Estado, os cidadãos e o meio ambiente.

As UC têm como objetivo garantir às populações tradicionais e às comunidades circunvizinhas o uso sustentável dos recursos naturais, promovendo a integração entre a proteção ambiental e o desenvolvimento de atividades econômicas. Essas áreas estão submetidas a normas e regulamentos específicos, sendo legalmente instituídas pelos governos federal, estaduais e municipais, após a realização de estudos técnicos sobre os espaços propostos e, quando necessário, a consulta à população. As UC se dividem em dois grupos: as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável.

Nas Unidades de Proteção Integral, a proteção da natureza é o objetivo principal, por isso as regras e normas são mais restritivas. Nesse grupo é permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais; ou seja, aquele que não envolve consumo, coleta ou danos aos recursos naturais. Exemplos de atividades de uso indireto dos recursos naturais são: recreação em contato com a natureza, turismo ecológico, pesquisa científica, educação e interpretação ambiental, entre outras. No Quadro 9 estão incluídas as seguintes categorias de manejo:

Quadro 9 – Categoria de Unidade de Proteção Integral

Categoria de Manejo	Definição
Estação Ecológica	Área destinada à preservação da natureza e à realização de pesquisas científicas, podendo ser visitadas apenas com o objetivo educacional.
Reserva Biológica	Área destinada à preservação da diversidade biológica, na qual as únicas interferências diretas permitidas são a realização de medidas de recuperação de ecossistemas alterados e ações de manejo para recuperar o equilíbrio natural e preservar a diversidade biológica, podendo ser visitadas apenas com o objetivo educacional.
Parque Nacional	Área destinada à preservação dos ecossistemas naturais e sítios de beleza cênica. O parque é a categoria que possibilita uma maior interação entre o visitante e a natureza, pois permite o desenvolvimento de atividades recreativas, educativas e de interpretação ambiental, além de permitir a realização de pesquisas científicas.
Monumento Natural	Área destinada à preservação de lugares singulares, raros e de grande beleza cênica, permitindo diversas atividades de visitação. Essa categoria de UC pode ser constituída de áreas particulares, desde que as atividades realizadas nessas áreas sejam compatíveis com os objetivos da UC.
Refúgio da Vida Silvestre	Área destinada à proteção de ambientes naturais, no qual se objetiva assegurar condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna. Permite diversas atividades de visitação e a existência de áreas particulares, assim como no monumento natural.

Fonte: Adaptado de Brasil (2000).

Nas Unidades de Uso Sustentável, as áreas visam conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. Nesse grupo, atividades que envolvem coleta e uso dos recursos naturais são permitidas, desde que praticadas de uma forma que a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos esteja assegurada. As categorias de uso sustentável estão apresentadas no Quadro 10.

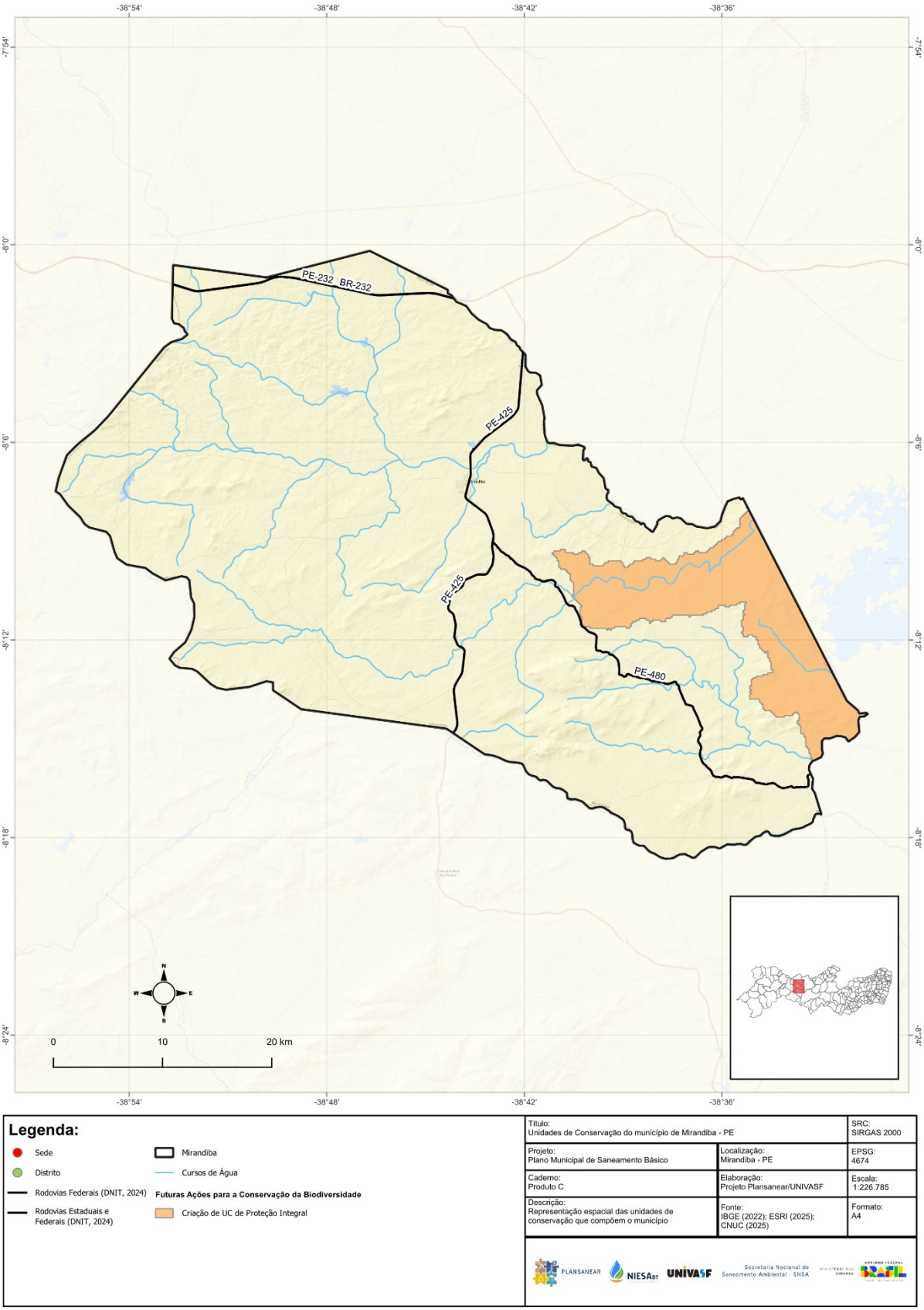
Quadro 10 – Categorias de Unidades de Uso Sustentável

Categoria de Manejo	Definição
Área de Proteção Ambiental (APA)	Área dotada de atributos naturais, estéticos e culturais importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. Geralmente, é uma área extensa, com o objetivo de proteger a diversidade biológica, ordenar o processo de ocupação humana e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. É constituída por terras públicas ou privadas.
Área de Relevante Interesse Ecológico	Área com o objetivo de preservar os ecossistemas naturais de importância regional ou local. Geralmente, é uma área de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana e com características naturais singulares. É constituída por terras públicas e privadas.
Floresta Nacional	Área com cobertura florestal onde predominam espécies nativas, visando o uso sustentável e diversificado dos recursos florestais e a pesquisa científica. É admitida a permanência de populações tradicionais que a habitam desde sua criação.
Reserva Extrativista	Área natural utilizada por populações extrativistas tradicionais onde exercem suas atividades baseadas no extrativismo, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais existentes e a proteção dos meios de vida e da cultura dessas populações. Permite visitação pública e pesquisa científica.
Reserva de Fauna	Área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas; adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Área natural onde vivem populações tradicionais que se baseiam em sistemas sustentáveis de exploração de recursos naturais desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais. Permite visitação pública e pesquisa científica.
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)	Área privada com o objetivo de conservar a diversidade biológica, permitida a pesquisa científica e a visitação turística, recreativa e educacional. É criada por iniciativa do proprietário, que pode ser apoiado por órgãos integrantes do SNUC na gestão da UC.

Fonte: Adaptado de Brasil (2000).

Uma vez que não foram identificadas Unidades de Conservação (UCs) ativas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) (Brasil, 2025), a Figura 28 apresenta o mapa com a delimitação de uma futura unidade de conservação destinada à preservação da biodiversidade no município de Mirandiba – PE, conforme áreas identificadas pelo IBAMA (2018) e pelo ICMBio (2025).

Figura 28 – Mapa de futura unidade de conservação da biodiversidade no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Conforme apresentado na Figura 28, o município de Mirandiba – PE está contemplado em um plano de iniciativas voltadas à criação de novas Unidades de Conservação de Proteção Integral (MMA, 2018), com ênfase em áreas ecologicamente sensíveis e de relevância para a conservação da fauna e flora endêmicas. Segundo dados fornecidos pelo IBAMA (2018), o município abrange áreas prioritárias para a conservação no bioma Caatinga, que são classificadas como de alta priorização. Essas áreas possuem elevado valor biológico e demandam ações imediatas para garantir a preservação da biodiversidade local.

De acordo com a descrição elaborada pela Embrapa sobre as áreas prioritárias, Mirandiba está inserido em uma região de alta relevância para a conservação dos hábitats de Caatinga arbustiva-arbórea. A área corresponde a uma chapada sedimentar de origem cretácea, predominantemente coberta por vegetação caducifólia espinhosa. Nesse contexto, destacam-se espécies endêmicas da Caatinga, como *Paeppigra procera* (Fabaceae), *Piptademia obliqua* (Mimosaceae), *Jatropha mutabilis* (Euphorbiaceae) e *Caesalpinia micriphylla* (Caesalpiniaceae). Com base na importância ecológica dessas áreas, os grupos técnicos de Flora e Mamíferos recomendaram a criação de mecanismos de conservação específicos, a fim de garantir a preservação dos ecossistemas locais e a sustentabilidade da biodiversidade presente na região (*Ibid.*).

A criação de Unidades de Conservação desempenha um papel fundamental na qualidade da água e na segurança hídrica, impactando diretamente os eixos do saneamento básico, especialmente o de abastecimento de água. A preservação dessas áreas contribui para a proteção dos mananciais e a manutenção dos ecossistemas aquáticos, reduzindo a necessidade de tratamentos intensivos e custos adicionais no processo de potabilização da água. Além disso, as UC garantem o equilíbrio dos ecossistemas e a proteção da biodiversidade, assegurando a sustentabilidade do uso dos recursos naturais, o que favorece a disponibilidade e qualidade da água no longo prazo, contribuindo para um saneamento básico mais eficiente e resiliente.

4.2.10.2 Áreas de Preservação Permanente

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, garante a todos o direito a um "meio ambiente ecologicamente equilibrado", estabelecendo como responsabilidade do Poder Público a proteção e a preservação desse ambiente. Para assegurar o cumprimento dessa obrigação, a Constituição prevê a criação de "espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos", ou seja, a implementação de áreas preservadas com o objetivo de resguardar os

serviços ecossistêmicos e manter o equilíbrio ambiental, conforme os preceitos legais estabelecidos no ordenamento jurídico brasileiro (Brasil, 1988).

A Lei Federal n.º 12.651, de 25 de maio de 2012, que institui o Código Florestal, estabelece normas gerais quanto a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente (APP) e as áreas de Reserva Legal. A lei define a APP como "área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas" (Brasil, 2012). Segundo o art. 4º, as áreas consideradas como APPs estão dispostas no Quadro 11.

Quadro 11 – Áreas Consideradas como Preservação Permanente

Áreas
Faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, com largura mínima em função da largura do curso d'água.
Áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais.
Áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento.
Áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive.
As restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; os manguezais, em toda a sua extensão.
As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais.
Topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo está definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação.
Áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.
Veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

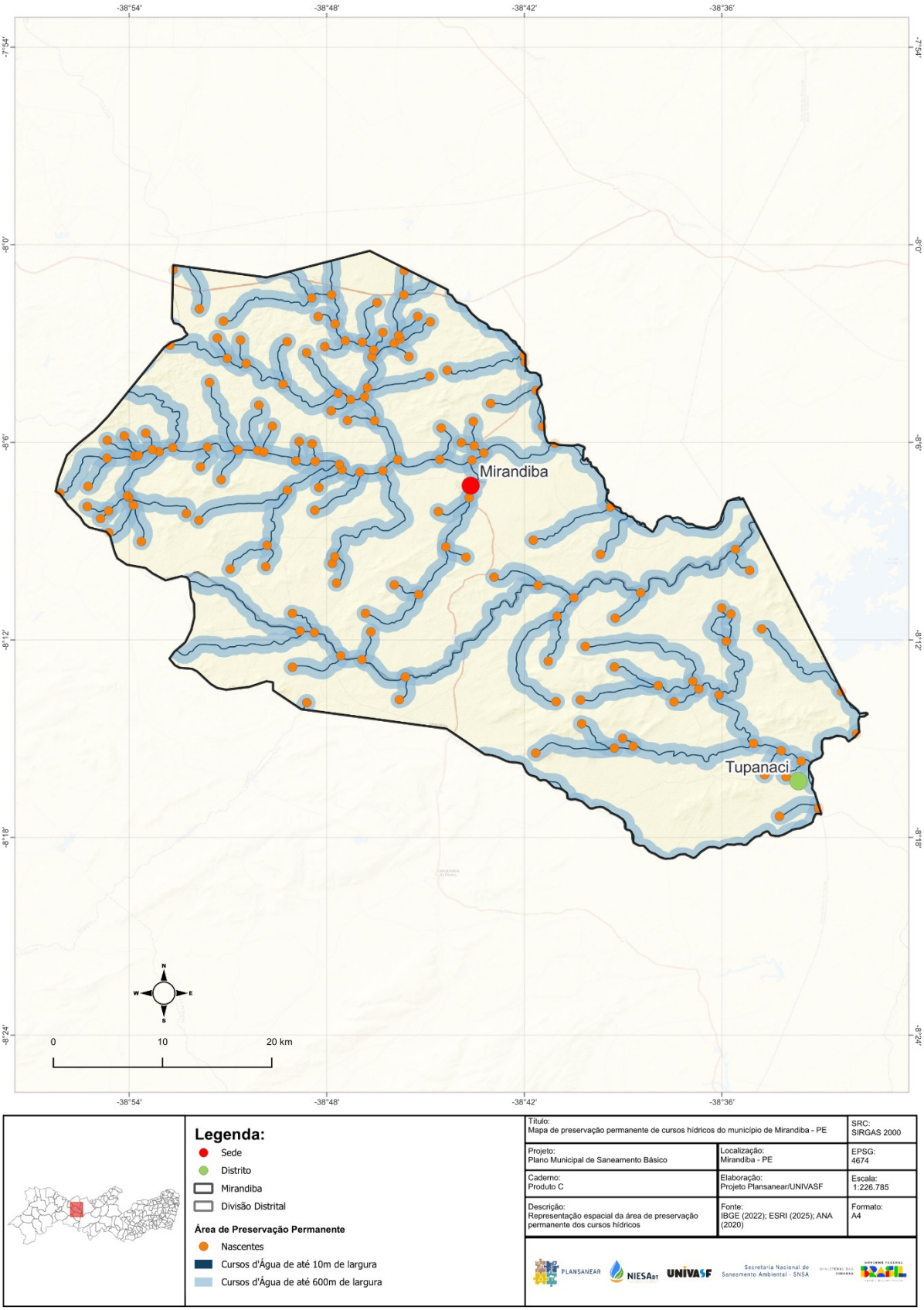
Fonte: Adaptado de Brasil (2012).

Dessa forma, devido à ausência de dados acerca do mapeamento de todas as APPs existentes no município, conforme o artigo 4° do Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012), optou-se por apresentar somente as APPs hídricas do município de Mirandiba – PE, ou seja, as áreas que se enquadram como faixas marginais dos cursos d'água e nascentes. É importante destacar que, devido à ausência de dados, a diferenciação entre nascentes intermitentes e

perenes foi comprometida, assim, foram representadas todas as nascentes do município (Figura 29).

As APPs ao longo dos cursos hídricos e nascentes no município de Mirandiba – PE evidenciam a importância estratégica dessas áreas para a proteção dos mananciais. Em um território inserido no semiárido nordestino, onde a escassez hídrica é uma realidade constante, a existência dessa malha de APPs representa um ativo fundamental para garantir a qualidade e a quantidade da água disponível, especialmente nas épocas de estiagem. A conservação dessas faixas protegidas ao redor dos cursos d'água contribui diretamente para a infiltração da água no solo, a proteção contra a erosão e a manutenção dos fluxos hídricos locais. Para o município de Mirandiba – PE, as principais APPs estão apresentadas na Figura 29.

Figura 29 – Mapa de áreas de preservação permanente dos corpos hídricos do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No município de Mirandiba – PE, destaca-se a distribuição relativamente uniforme das APPs por todo o território municipal, o que reforça seu potencial de conservação hídrica mesmo em áreas afastadas dos centros urbanos. A maioria dessas áreas protegidas se concentra na Microbacia do Rio Pajeú, principal manancial da região, cuja conservação é essencial para o abastecimento local e regional. Além disso, a predominância de nascentes e corpos hídricos intermitentes, típica do clima semiárido, aumenta a importância da manutenção e preservação dessas APPs, devido à função como áreas de retenção e infiltração de água, auxiliando na recarga dos aquíferos e na manutenção do fluxo hídrico durante os períodos de estiagem. Esses elementos tornam o mapeamento e a gestão dessas áreas ainda mais relevantes para a garantia de segurança hídrica e efetividade das ações de saneamento em Mirandiba – PE.

A incorporação das Áreas de Preservação Permanente ao Plano Municipal de Saneamento Básico, por meio de mapeamento e zoneamento, é central para o planejamento do setor. A proteção de nascentes e margens de cursos hídricos reduz cargas difusas e custos de tratamento de água, aumenta a segurança hídrica pela recarga e pela resiliência às mudanças climáticas, atenua picos de cheias e funciona como barreira sanitária contra a contaminação por esgotos e resíduos. Essas diretrizes também orientam a localização e o licenciamento de captações, estações de tratamento de esgoto e aterros fora de áreas sensíveis (Brasil, 1997; Brasil, 2008). Assim, assegurar a integridade e a recuperação dessas áreas, com instrumentos de pagamento por serviços ambientais e monitoramento, é medida estratégica para cumprir as metas de sustentabilidade hídrica e garantir água de qualidade à população.

5 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO

A caracterização socioeconômica tem como finalidade examinar de forma integrada os diversos aspectos que estruturam o território, evidenciando as principais atividades responsáveis pela geração de renda e pela promoção do bem-estar socioambiental. Essa análise abrange o perfil demográfico da população, os padrões de ocupação e uso do solo, a inter-relação entre áreas urbanas e rurais, os vetores e a dinâmica de expansão urbana, os eixos de desenvolvimento e a existência de assentamentos ocupados por populações de baixa renda. Busca-se compreender de que maneira as políticas públicas vigentes, a infraestrutura disponível e as interações econômicas influenciam e moldam a configuração territorial do município.

5.1 PERFIL DEMOGRÁFICO

Os dados que compõem as tabelas com perfis demográficos, têm origem em diversas fontes oficiais de pesquisa, como o IBGE e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Tais informações buscam demonstrar a dinâmica do Município de Mirandiba – PE, como: população urbana e rural, por faixa de idade, sexo, razão de dependência, cor ou raça, cujos índices buscam retratar a organização social no seu espaço geográfico.

5.1.1 População Total, Urbana e Rural

Como se observa nos censos demográficos realizados pelo IBGE (2022), a maior parte da população no município de Mirandiba – PE concentra-se na área urbana, com crescente aumento desse perfil ao longo dos anos, em contraponto à diminuição da participação da área rural, conforme a **Tabela 8** e a Figura 30. A dinâmica territorial na área urbana do município é vista como um espaço de concentração de oportunidades de satisfação de necessidades básicas materiais e imateriais, segundo Souza (2005, p. 21).

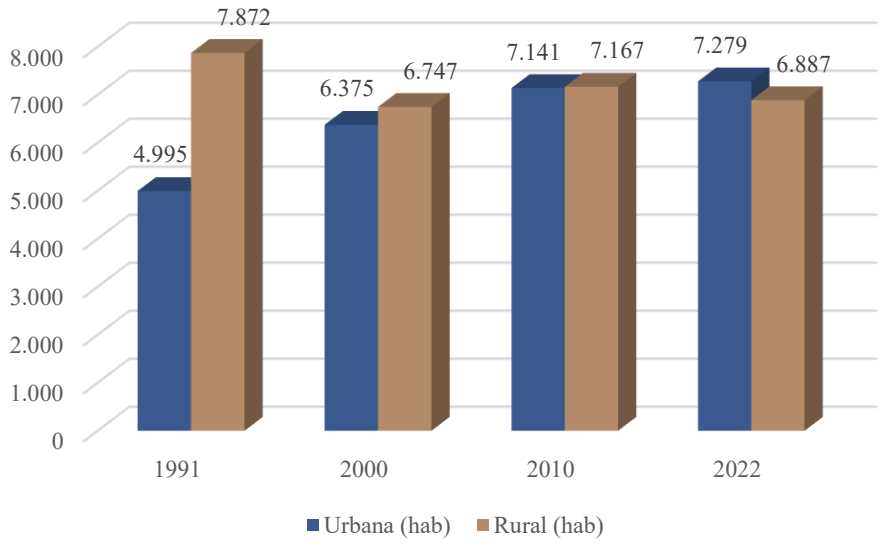
Tabela 8 – População residente no município de Mirandiba – PE e no Estado de Pernambuco por situação do domicílio nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022

Local	Situação	1991	2000	2010	2022
Mirandiba	Total (hab.)	12.867	13.122	14.308	14.166
	Urbana (hab.)	4.995	6.375	7.141	7.279
	Rural (hab.)	7.872	6.747	7.167	6.887

Local	Situação	1991	2000	2010	2022
Pernambuco	Total (hab.)	7.127.855	7.918.344	8.796.448	9.058.931
	Urbana (hab.)	5.051.654	6.058.249	7.052.210	7.599.389
	Rural (hab.)	2.076.201	1.860.095	1.744.238	1.459.542

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Figura 30 – Comparativo da população urbana e rural no município de Mirandiba – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Considerando esses registros e comparando-os à distribuição populacional nos dois distritos do município, observa-se que a sede municipal concentra a parcela majoritária da população (83,25% em 2022), seguido do distrito de Tupanaci (16,78% no mesmo ano), como pode ser verificado na Tabela 9.

Tabela 9 – População por distrito no município de Mirandiba – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022

Distrito	Situação	1991	2000	2010	2022
Mirandiba	Total (hab)	10.332	11.039	11.940	11.789
	Urbana (hab)	4.730	6.056	6.881	7.035
	Rural (hab)	5.602	4.983	5.059	4.754
Tupanaci	Total (hab)	2.535	2.083	2.368	2.377
	Urbana (hab)	265	319	260	244
	Rural (hab)	2.270	1.764	2.108	2.133

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Observa-se que no distrito que abrange a sede municipal existe a predominância urbana, com 59,67% da população, conforme os dados censitários de 2022. Por outro lado, o distrito de Tupanaci apresenta predominância rural, com cerca de 89,71% da população residindo em áreas rurais.

Em relação ao número de domicílios particulares permanentes no município de Mirandiba – PE, o comportamento é bastante semelhante ao da população, como mostra a Tabela 10.

Tabela 10 – Domicílios particulares permanentes no município de Mirandiba – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022

Ano	Total	Urbano		Rural	
		Domicílios	Percentual	Domicílios	Percentual
1991	2.501	1.013	40,50%	1.488	59,50%
2000	2.808	1.398	49,79%	1.410	50,21%
2010	3.586	1.839	51,28%	1.747	48,72%
2022	4.467	2.349	52,59%	2.118	47,41%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Nota-se que houve um crescimento contínuo no total de domicílios ao longo dos anos, passando de 2.501, no ano 1991, para 4.467, no ano 2022. Destaca-se, também, a distribuição entre as zonas urbana e rural: em 1991 a maioria dos domicílios estava localizada na zona rural (59,50%), esse cenário se inverteu ao longo do tempo, com a zona urbana concentrando 52,59% dos domicílios em 2022.

Como evidenciado por Santos (2002), o núcleo urbano se destaca como um ponto luminoso em contraste com os pontos opacos do perímetro rural, ou seja, é o local onde a concentração de capital transforma as relações de poder, mesmo em contextos interioranos, a lógica do capital exerce uma força que atrai a população para essas áreas, gerando pressão sobre a infraestrutura local. Essa dinâmica reflete o processo de urbanização pelo qual o município tem passado nas últimas décadas.

Para compreender a evolução dos arranjos familiares no município de Mirandiba – PE, a Tabela 11 mostra a ocupação média domiciliar no município em diferentes períodos.

Tabela 11 – Ocupação média domiciliar no município de Mirandiba – PE nos anos 1991, 2000, 2010 e 2022

Ano	Total	Urbana	Rural
	(hab./domicílio)	(hab./domicílio)	(hab./domicílio)
1991	5,14	4,93	5,29
2000	4,67	4,56	4,79
2010	3,99	3,88	4,10
2022	3,17	3,10	3,25

Fonte: Adaptado de IBGE (2025)

Analisando a ocupação média domiciliar, é possível perceber que houve uma redução progressiva no número de moradores por domicílio no município de Mirandiba – PE, passando de 5,14, no ano 1991, para 3,17, no ano 2022. Essa queda reflete a tendência de diminuição no tamanho das famílias. Ressalta-se, todavia, que, em 2022, a média na área urbana (3,10) é menor que a rural (3,25).

Outro reflexo na diminuição do número de moradores por domicílio é a carência na melhoria dos sistemas de saneamento, coleta de resíduos sólidos e abastecimento de água. Isso corrobora a afirmação de Moretti et al. (2021), que destacam a importância de avançar na melhoria das condições de saneamento nos pequenos municípios, como parte de uma estratégia para promover a permanência ou até mesmo o crescimento populacional nessas localidades.

5.1.2 População Flutuante

A população flutuante é composta por pessoas que, embora não residam permanentemente no município, permanecem temporariamente devido a atividades como turismo, eventos sazonais, estudos, trabalho ou serviços de saúde. Essas características pontuais refletem as concentrações populacionais em distritos que apresentam demandas semelhantes às de áreas urbanizadas, conforme destaca Moretti et al. (2021).

Essa população pode provocar aumentos significativos na demanda por serviços públicos, especialmente os de saneamento básico, em determinados períodos do ano. Tem-se que a população flutuante é uma variável relevante a ser considerada na projeção populacional e no planejamento dos serviços de saneamento (Brasil, 2018).

Durante a realização de eventos tradicionais no município de Mirandiba – PE, como a festa de São João, observa-se um aumento da população presente na área urbana, com a chegada de aproximadamente 2.500 pessoas vindas de fora do município. Moretti et al. (2021) afirmam

que a cultura e suas expressões desempenham um papel crucial na formação do espaço no núcleo urbano, além de projetar a importância de um município para além de seus limites físicos. Esse processo resulta em um acréscimo temporário de pessoas, o que gera impactos diretos nos serviços de saneamento básico, como a falta de água, a queda no fornecimento de energia e o acúmulo de resíduos nas vias públicas. Tais situações exigem respostas rápidas e estratégias eficazes por parte do poder público local.

Para mitigar esses efeitos, a Prefeitura Municipal de Mirandiba – PE adota uma série de medidas preparatórias, como a intensificação das equipes de limpeza urbana, que são ampliadas para dar conta do maior descarte de resíduos nas ruas, e a instalação de banheiros químicos. Quando necessário, também, é acionado o uso de carros-pipa para garantir o abastecimento emergencial.

5.1.3 Perfil demográfico por renda

A Tabela 12 apresenta as classes de rendimento, considerando os intervalos de renda nominal, usualmente divulgadas pelo IBGE. Observa-se que, no ano de 2000, a maior parte dos domicílios urbanos no município de Mirandiba – PE concentrava-se na faixa de rendimento de mais de ½ a 1 salário-mínimo (48,86%), o mesmo ocorrendo na zona rural (55,11%). Já no ano de 2010, a classe de rendimento era a de até ½ salário-mínimo, representando 59,22% na zona urbana e 64% na zona rural.

Esse cenário evidencia uma piora nas condições econômicas da população rural, entre 2000 e 2010, marcada pelo aumento expressivo de domicílios com rendimento de até meio salário-mínimo. Persiste, também, uma concentração de renda nas faixas mais baixas e desigualdades no acesso à renda entre os espaços urbano e rural.

Tabela 12 – Classes de rendimento nos domicílios urbanos e rurais no município de Mirandiba – PE nos anos de 2000 e 2010

Rendimentos	2000				2010			
	Urbano		Rural		Urbano		Rural	
	Domicílios	%	Domicílios	%	Domicílios	%	Domicílios	%
Sem rendimento	10	0,72%	25	1,77%	95	5,17%	309	17,69%
Até 1/2 salário-mínimo	286	20,46%	377	26,74%	1.089	59,22%	1.118	64,00%
Mais de 1/2 a 1 salário-mínimo	683	48,86%	777	55,11%	461	25,07%	279	15,97%
Mais de 1 a 2 salários-mínimos	230	16,45%	158	11,21%	133	7,23%	33	1,89%
Mais de 2 a 5 salários-mínimos	128	9,16%	59	4,18%	50	2,72%	8	0,46%
Mais de 5 a 10 salários-mínimos	50	3,58%	11	0,78%	9	0,49%	0	0,00%
Mais de 10 salários-mínimos	11	0,79%	3	0,21%	2	0,11%	0	0,00%
TOTAL	1.398	100,00%	1.410	100,00%	1.839	100,00%	1.747	100,00%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Comparando a classe de rendimento em relação ao gênero, masculino e feminino, no ano de 2010, do chefe de família (Tabela 13), nota-se a predominância de maiores rendimentos das pessoas do sexo masculino. Esse cenário revela desigualdades de gênero no acesso à renda e aponta a necessidade de políticas públicas que promovam a equidade econômica.

Tabela 13 – Classes de renda domiciliar por gênero da pessoa responsável pelo domicílio no município de Mirandiba – PE no ano de 2010

Classe	Total	Homens	Mulheres
Sem rendimento	405	273	132
Até 1/2 salário-mínimo	2216	1129	1087
Mais de 1/2 a 1 salário-mínimo	745	410	335
Mais de 1 a 2 salários-mínimos	168	78	90
Mais de 2 a 5 salários-mínimos	58	33	25
Mais de 5 a 10 salários-mínimos	9	5	4
Mais de 10 salários-mínimos	2	1	1

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O percentual da população pobre no município reduziu de 80,64% para 58,12% entre os anos de 1991 e 2010 (uma queda de 22,52%), ao tempo que o da população extremamente pobre caiu de 57,10% para 34,58% no mesmo período, registrando uma redução de 22,52% nesse indicativo (**Tabela 14**).

Tabela 14 – Renda, pobreza e desigualdade no município de Mirandiba – PE

Indicadores	1991	2000	2010
Renda *per capita* média (R$/mês/pessoa)	100,62	129,11	193,86
% extremamente pobres	57,10	46,95	34,58
% pobres	80,64	70,38	58,12

Fonte: Adaptado de Atlas Brasil (2025).

5.1.4 Perfil demográfico por cor ou raça

Na análise da situação da população do município de Mirandiba – PE, considerando aspectos de cor ou raça (**Tabela 15**), observa-se que a população é, majoritariamente, composta por pessoas que se autodeclaram pardas. No censo mais recente, do ano de 2022, entre os 14.148 residentes, 6.587 se autodeclararam pardos, 1.249 brancos, 2.987 pretos, 2 amarelos e 3.323 indígenas.

Tabela 15 – População residente por cor ou raça no município de Mirandiba – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022

Censo	Situação do domicílio	Cor ou raça						
		Total	Branca	Preta	Amarela	Parda	Indígena	Sem declaração
1991 (1)	Total	12.868	2.267	1.148	0	9.410	0	43
2000	Total	13.122	2.739	1.508	35	8.609	204	27
	Urbana	6.375	1.287	487	4	4.385	189	22
	Rural	6.747	1.452	1.021	31	4.224	15	5
2010	Total	14.308	1.973	1.544	258	9.642	891	0
	Urbana	7.141	1.415	732	81	4.238	675	0
	Rural	7.167	558	812	177	5.404	216	0
2022 (2)	Total	14.148	1.249	2.987	2	6.587	3.323	0

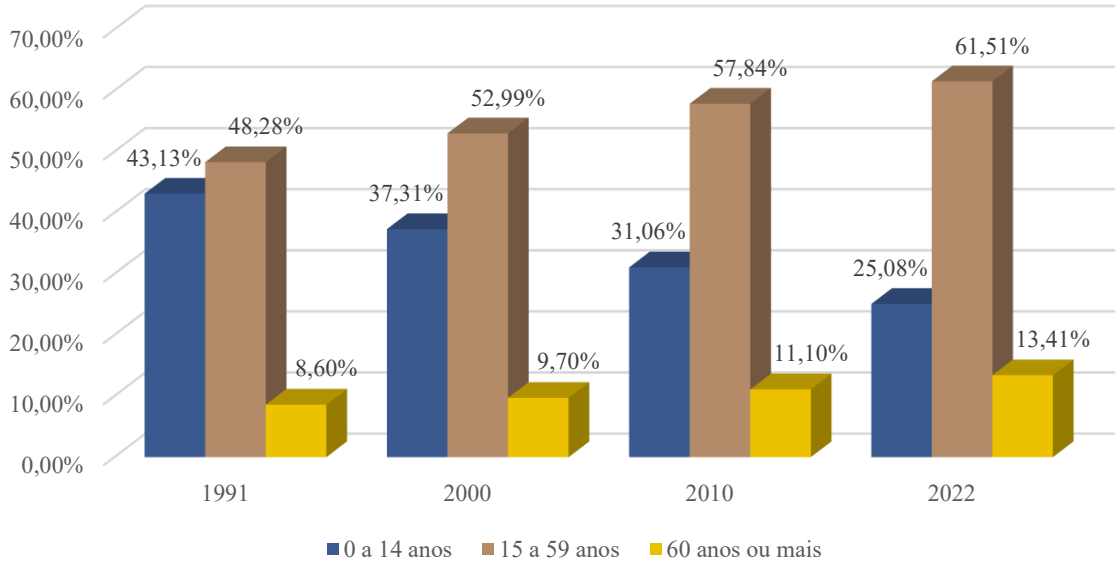
(1) O Censo não apresentou dados segmentados por urbano e rural.
(2) Até o momento, os dados para urbano e rural não foram divulgados pelo Censo.

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

5.1.5 Perfil demográfico por gênero e faixa etária

O comportamento da população do município de Mirandiba – PE em relação à faixa etária, ao longo dos Censos Demográficos dos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022, está apresentado na Figura 31. Nota-se que, ao longo dos últimos trinta anos, a população do município de Mirandiba – PE tem passado por um processo de envelhecimento gradual.

Figura 31 – Proporção (%) dos grupos etários na população do município de Mirandiba – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Uma análise mais detalhada da estrutura etária do município em 2022 (Tabela 16), permite concluir que, entre os adultos, a faixa etária de 30 a 39 anos é a que predomina no município, e nesta, o gênero 51,32% do feminino contra o masculino com 48,68%. Por outro lado, a faixa etária menos expressiva é de 70 ou mais, com uma participação de 6,57%, e neste caso há predominância do gênero feminino com 56,77% contra 43,23% do masculino.

Tabela 16 – População por faixa etária e gênero no município de Mirandiba – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022

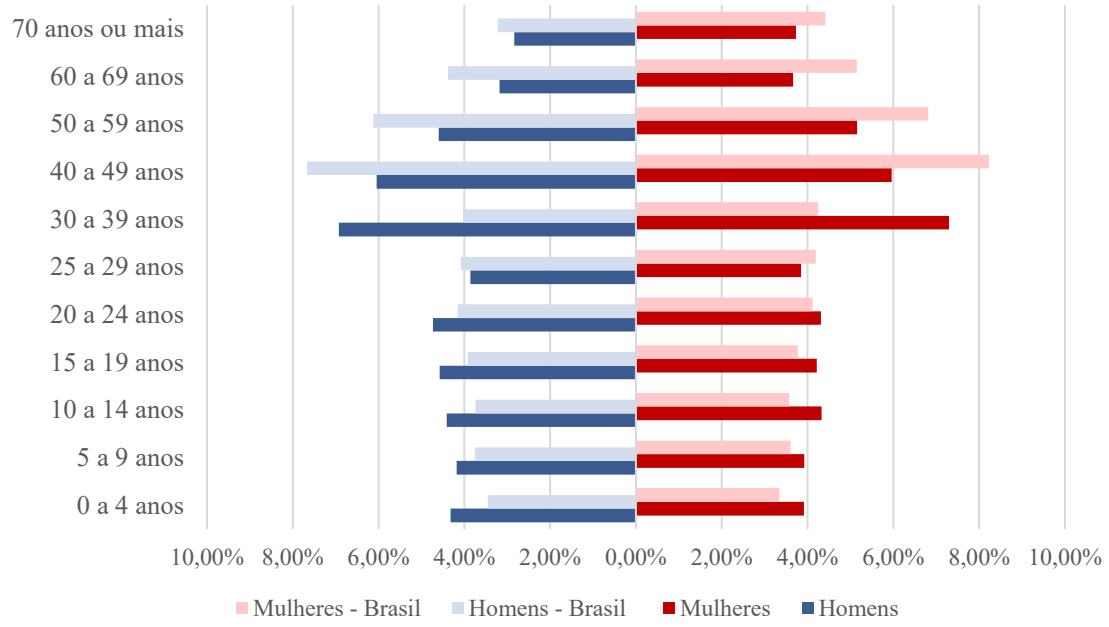
Faixa Etária	População (2022)					
	Total		Masculino		Feminino	
	Valor (hab.)	Participação (%)	Valor (hab.)	Participação (%)	Valor (hab.)	Participação (%)
0 a 4 anos	1.167	8,24%	612	52,44%	555	47,56%
5 a 9 anos	1.148	8,10%	592	51,57%	556	48,43%
10 a 14 anos	1.238	8,74%	625	50,48%	613	49,52%
15 a 19 anos	1.245	8,79%	648	52,05%	597	47,95%
20 a 24 anos	1.281	9,04%	670	52,30%	611	47,70%
25 a 29 anos	1.092	7,71%	547	50,09%	545	49,91%
30 a 39 anos	2.015	14,22%	981	48,68%	1.034	51,32%
40 a 49 anos	1.700	12,00%	856	50,35%	844	49,65%
50 a 59 anos	1.381	9,75%	651	47,14%	730	52,86%
60 a 69 anos	969	6,84%	450	46,44%	519	53,56%
70 anos ou mais	930	6,57%	402	43,23%	528	56,77%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

A Figura 32 apresenta a pirâmide etária de Mirandiba – PE, que, em 2022, revela maior concentração populacional nos grupos de 30 a 39 anos e 40 a 49 anos, faixas nas quais o município apresenta os maiores percentuais relativos, com 48,68% para homens e 51,32% para mulheres no primeiro grupo e 50,35% para homens e 49,65% para mulheres no segundo. Em contraste, os menores contingentes aparecem nas faixas 70 anos ou mais (43,23% de homens e 56,77% de mulheres) e 60 a 69 anos (46,44% de homens e 53,56% de mulheres). Esses dados indicam uma concentração significativa de pessoas em idade economicamente ativa.

No cenário nacional, a estrutura etária é semelhante no que diz respeito à predominância das faixas de 30 a 49 anos, refletindo um país ainda predominantemente jovem, mas em processo de envelhecimento. A população idosa (70 anos ou mais), por exemplo, representa 7,65% do total, sendo 3,23% homens e 4,42% mulheres, denotando um maior envelhecimento relativo das mulheres.

Figura 32 – Pirâmide Etária – Brasil e município de Mirandiba – PE em 2022



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

5.1.6 Taxa de natalidade, fecundidade e mortalidade

Em demografia, natalidade refere-se ao número de nascimentos vivos em uma população durante um determinado período, enquanto mortalidade refere-se ao número de óbitos na mesma população e período. Já a taxa de fecundidade, consiste no número de nascimentos vivos ocorridos durante um determinado período (normalmente um ano) por

cada 1.000 mulheres em idade fértil (geralmente entre 15 e 49 anos) no mesmo período (IBGE, [s.d.]).

A Tabela 17 apresenta as taxas de natalidade, mortalidade e fecundidade do Município de Mirandiba – PE.

Tabela 17 – Taxa de fecundidade total, taxa de natalidade e mortalidade infantil no Município de Mirandiba – PE nos anos de 2000, 2010 e 2022

Taxas	2000		2010		2022	
	Pernambuco (%)	Mirandiba (%)	Pernambuco (%)	Mirandiba (%)	Pernambuco (%)	Mirandiba (%)
Natalidade Bruta	20,64	28,43	15,53	21,18	12,96	17,86
Fecundidade	75,29	122,74	54,60	84,19	47,45	69,68
Mortalidade Infantil	29,44	18,77	15,10	13,20	13,27	27,67

Fonte: Adaptado de IBGE (2025); DATASUS (2025).

Entre os anos de 2000 e 2022, as taxas de natalidade bruta e fecundidade reduziram no município de Mirandiba – PE. Todavia, a taxa de mortalidade infantil aumentou.

Os dados apresentados estão em conformidade com o contexto mundial. Nos últimos anos, o mundo tem experimentado um aumento significativo na expectativa de vida ao nascer, associado à redução da taxa de mortalidade infantil e a um conjunto de outros fatores, como a melhoria das condições sociais da população (com destaque para os avanços relativos ao saneamento básico) e uma série de ações de saúde pública, incluindo maior atenção ao pré-natal, ao aleitamento materno e à vacinação, a introdução de agentes comunitários de saúde e a estratégia de saúde da família. Além disso, com a disseminação de métodos contraceptivos e a entrada da mulher no mercado de trabalho a partir dos anos 1950, as taxas de fecundidade e natalidade também apresentaram uma queda progressiva.

Embora Mirandiba – PE acompanhe a tendência estadual de redução contínua das taxas de natalidade bruta entre 2000 e 2022, o comportamento da mortalidade infantil seguiu direção oposta após aumentar de 13,20%, em 2010, para 27,67% em 2022, valor mais que o dobro da taxa estadual no mesmo ano (13,27‰). Esse recrudescimento sugere possíveis fragilidades nos serviços de atenção materno-infantil, dificuldades de acesso a cuidados pré-natais, condições socioeconômicas desfavoráveis ou limitações na infraestrutura de saúde local.

5.1.7 Taxas Históricas de Crescimento Populacional

A Tabela 18 mostra as taxas de crescimento da população do município para cada período. Os dados revelam que no período entre 1991 e 2022, Mirandiba – PE apresentou crescimento populacional na área urbana, enquanto a população rural registrou queda, revelando um processo de urbanização.

Tabela 18 – Taxas de crescimento geométrico do município de Mirandiba – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022

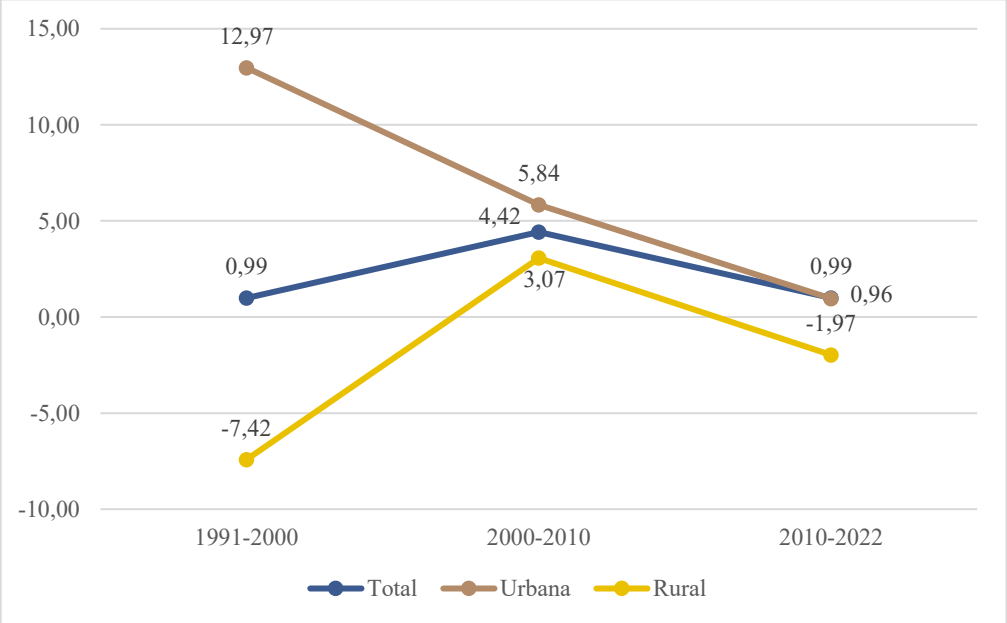
Local	1991 – 2000			2000 – 2010			2010 – 2022		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Mirandiba	0,9860	12,97	-7,42	4,42	5,84	3,07	0,99	0,96	-1,97
Pernambuco	5,40	9,51	-5,35	5,40	7,89	-3,16	1,48	3,81	-8,52
Brasil	7,54	11,48	-5,71	5,99	8,01	-3,22	3,18	5,03	-7,41

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Com base nas taxas apresentadas, observa-se que, entre 1991 e 2000, Mirandiba – PE registrou um crescimento populacional total modesto (0,99%), muito abaixo das médias nacional (7,54%) e estadual (5,40%) para o período. A expansão urbana foi o principal motor demográfico, crescendo 12,97%, enquanto a população rural apresentou forte retração (-7,42%), indicando intensa migração. No intervalo 2000–2010, o município apresentou seu melhor desempenho demográfico, com crescimento total de 4,42%, abaixo do nacional (5,99%) e estadual (5,40%), e sustentado tanto pela área urbana (5,84%) quanto pela área rural (3,07%), sinalizando um enfraquecimento do êxodo rural e maior estabilidade nas dinâmicas territoriais. Já entre 2010 e 2022, o crescimento total volta a ser baixo (0,99%), abaixo do nacional (3,18%) e estadual (1,48%), acompanhado de desaceleração urbana (0,96%) e retorno da perda populacional rural (-1,97%), evidenciando a retomada dos processos migratórios e um ritmo mais lento de expansão demográfica no município.

A Figura 33 mostra a série histórica do crescimento geométrico do município de Mirandiba – PE nos últimos trinta anos.

Figura 33 – Taxa de crescimento geométrico urbana e rural de Mirandiba – PE ao longo dos anos 1991, 2000, 2010 e 2022



Fonte: Atlas Brasil (2025).

Observa-se, ao longo do período analisado, uma variação significativa nas taxas de crescimento geométrico urbana e rural no município de Mirandiba – PE. No intervalo de 1991 a 2000, a taxa de ocupação urbana apresentou crescimento de 12,97%, enquanto no meio rural verificou-se uma redução expressiva de -7,42%, indicando um processo de concentração populacional nas áreas urbanas.

No período subsequente, de 2000 a 2010, a taxa urbana atingiu 5,84%. Simultaneamente, a taxa rural registrou um acréscimo (3,07%), sugerindo uma leve desaceleração no êxodo rural. Por fim, no intervalo de 2010 a 2022, o gráfico revela uma inversão da tendência de crescimento urbano, com a taxa urbana reduzindo-se para 0,96%. Paralelamente, o setor rural voltou a apresentar queda na taxa de ocupação, alcançando -1,97%, o que evidencia a persistência do processo de esvaziamento das áreas rurais

No geral, os dados revelam uma tendência de urbanização no município de Mirandiba – PE, com crescimento populacional concentrado nas áreas urbanas e declínio da população rural, torna-se evidente a necessidade de redirecionar os investimentos e ações em saneamento básico para atender a essa nova configuração territorial. O crescimento urbano demanda expansão e modernização das infraestruturas urbanas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e gestão de resíduos sólidos, sob pena de sobrecarga dos sistemas existentes e agravamento de problemas ambientais e de saúde pública.

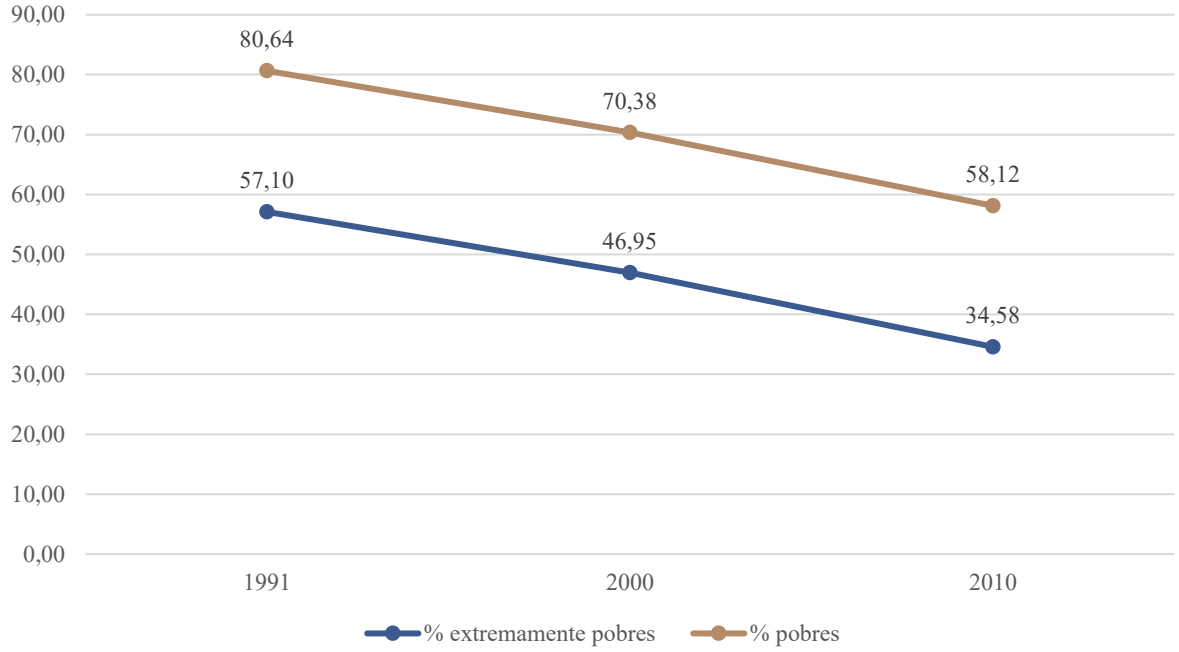
Paralelamente, apesar da redução populacional nas áreas rurais, é fundamental que as políticas públicas não negligenciem essas regiões, que ainda enfrentam déficits históricos de acesso ao saneamento. A queda nas taxas de ocupação rural pode, também, refletir a falta de infraestrutura básica, o que contribui para o êxodo rural. Assim, é necessário um esforço articulado para garantir a universalização do saneamento rural por meio de soluções descentralizadas, tecnológicas e adaptadas à realidade local, especialmente em comunidades difusas e de difícil acesso. Essa abordagem equilibrada permitirá não apenas responder à atual demanda urbana, mas também mitigar os impactos do abandono rural e fortalecer a resiliência social e ambiental do território.

5.2 DESENVOLVIMENTO LOCAL

5.2.1 Indicadores de renda, pobreza e desigualdade

No município de Mirandiba – PE, a população em extrema pobreza, conceito presente nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Organização das Nações Unidas (ONU), correspondia a 57,10% dos domicílios existentes em 1991, percentual que vem reduzindo nos últimos anos, como mostra a Figura 34. Em 2000, essa taxa caiu para 46,95% e, em 2010, atingiu 34,58%, representando uma redução significativa ao longo das décadas.

Figura 34 – Porcentagem da população extremamente pobre e pobre no município de Mirandiba – PE



Fonte: Atlas Brasil (2025).

Observa-se que, entre os anos de 1991 e 2000, houve uma redução da população classificada como pobre, seguida de um novo decréscimo nos anos subsequentes, de maneira que, em 2010, o percentual de pessoas em condição de pobreza era de 58,12%. Ou seja, mesmo com esta redução, grande parte da população residente no município de Mirandiba – PE estava em condição de vulnerabilidade social até o ano de 2010. É válido destacar, que até o presente momento, não foram divulgados os dados dos indicadores de pobreza e extrema pobreza pelo IBGE para o município de Mirandiba – PE em 2022.

Nesse contexto, vale esclarecer que, segundo o IPEA (2010), a faixa de indivíduos extremamente pobres tem como renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a R$ 70,00 mensais. A parcela considerada como pobre, obteve renda domiciliar per capita igual ou inferior a R$ 140,00 mensais no mesmo ano.

A desigualdade social no município de Mirandiba – PE pode ser avaliada por meio do Índice de Gini que é uma das medidas de desigualdade de renda. Este indicador aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia entre 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, uma só pessoa detém toda a renda do lugar. Na prática, o Índice de Gini costuma comparar os 20% mais pobres com os 20% mais ricos (IPEA, 2004).

No município de Mirandiba – PE esse índice passou de 0,53, em 1991, para 0,54, em 2000, para 0,58 em 2010, indicando, portanto, que a desigualdade de renda aumentou no intervalo de 1991 a 2010 (Atlas Brasil, 2013). Complementarmente, tem-se que o Índice de Gini no ano de 2010 foi de 0,58, abaixo do 0,60 registrado no Brasil para o mesmo ano e abaixo do 0,62 registrados no Estado (Atlas Brasil, 2013). É importante salientar que os dados do censo demográfico de 2022 ainda não foram liberados, assim, não foi possível comparar com este período.

Segundo o relatório do Bolsa Família e Cadastro Único (CadÚnico), 547.401 famílias do Estado de Pernambuco receberam o Benefício para Superação da Extrema Pobreza (BSP) no mês de outubro de 2020, do Programa Bolsa Família (PBF). Ainda sobre o PBF no Estado de Pernambuco, o levantamento para o mês de outubro de 2020 constatou que 39.745 famílias beneficiárias pertenciam a um dos grupos denominados prioritários (Ministério da Cidadania, 2020). À época, esse quantitativo equivalia a 7,26% do total de famílias beneficiárias. Os valores estão dispostos na Tabela 19.

Tabela 19 – Famílias por grupo prioritário do PBF no Estado de Pernambuco (out/2020)

Grupo prioritário	Quantidade (hab.)
Indígenas	11.377
Quilombolas	10.919
Famílias com pessoas libertas de situação análoga à de trabalho escravo	5.558
Famílias com pessoas catadoras de material reciclável	9.724
Famílias com pessoas em situação de trabalho infantil	2.167
TOTAL	39.745

Fonte: Adaptado de Ministério da Cidadania (2020).

5.2.2 Atividades econômicas

De acordo com os dados do IBGE (2021), o Produto Interno Bruto (PIB) do município de Mirandiba – PE cresceu no período de 2019 a 2021, como pode ser visto na **Tabela 20** em 2019, o PIB per capita do município foi de R$ 10.090,47, com PIB a preços correntes igual a R$ 155.292.290,00. Em 2020, o PIB per capita foi de R$ 9.828,14, com o PIB a preços correntes de R$ 152.041.254,00. Já em 2021, o PIB per capita foi de R$ 10.509,75, com PIB total de R$ 163.405.618,00.

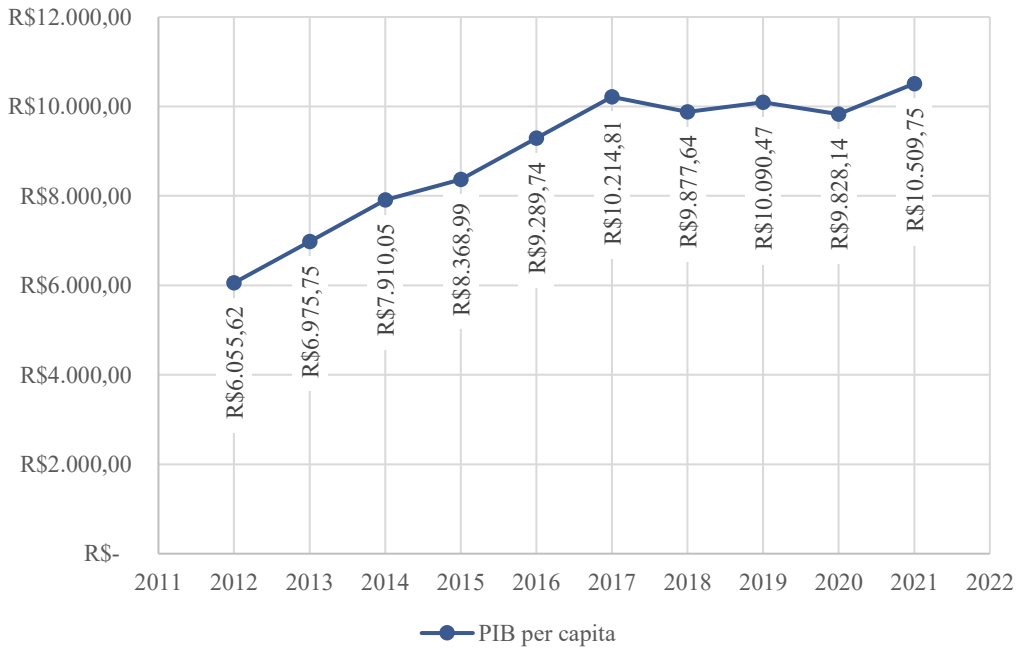
Tabela 20 – PIB no município de Mirandiba – PE – 2018 a 2022

PIB	2018	2019	2020	2021
PIB (x 1.000)	R$ 151,206,99	R$ 155,292,29	R$ 152,041,25	R$ 163,405,62
PIB *per capita*	R$ 9,877,64	R$ 10,090,47	R$ 9,828,14	R$ 10,509,75
Ranking do PIB no Estado de Pernambuco	125º	128º	130º	131º
Participação dos setores na atividade econômica – 2021				
Valor adicionado bruto do setor a preços correntes (x 1.000)	Agropecuária	Indústria	Comércio e Serviço	Administração Pública
	R$ 8,120,52	R$ 8,569,05	R$ 58,173,46	R$ 73,439,76
Total (x 1.000)	R$ 148,302,80			

Fonte: Adaptado de IBGE (2021).

A Figura 35 mostra a evolução do PIB *per capita* do município de Mirandiba – PE de 2012 a 2021, em que se pode perceber a tendência geral de crescimento, passando de R$ 6.055,62 para R$ 10.509,75.

Figura 35 – Evolução do PIB *per capita* do município de Mirandiba – PE entre os anos de 2012 e 2021



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

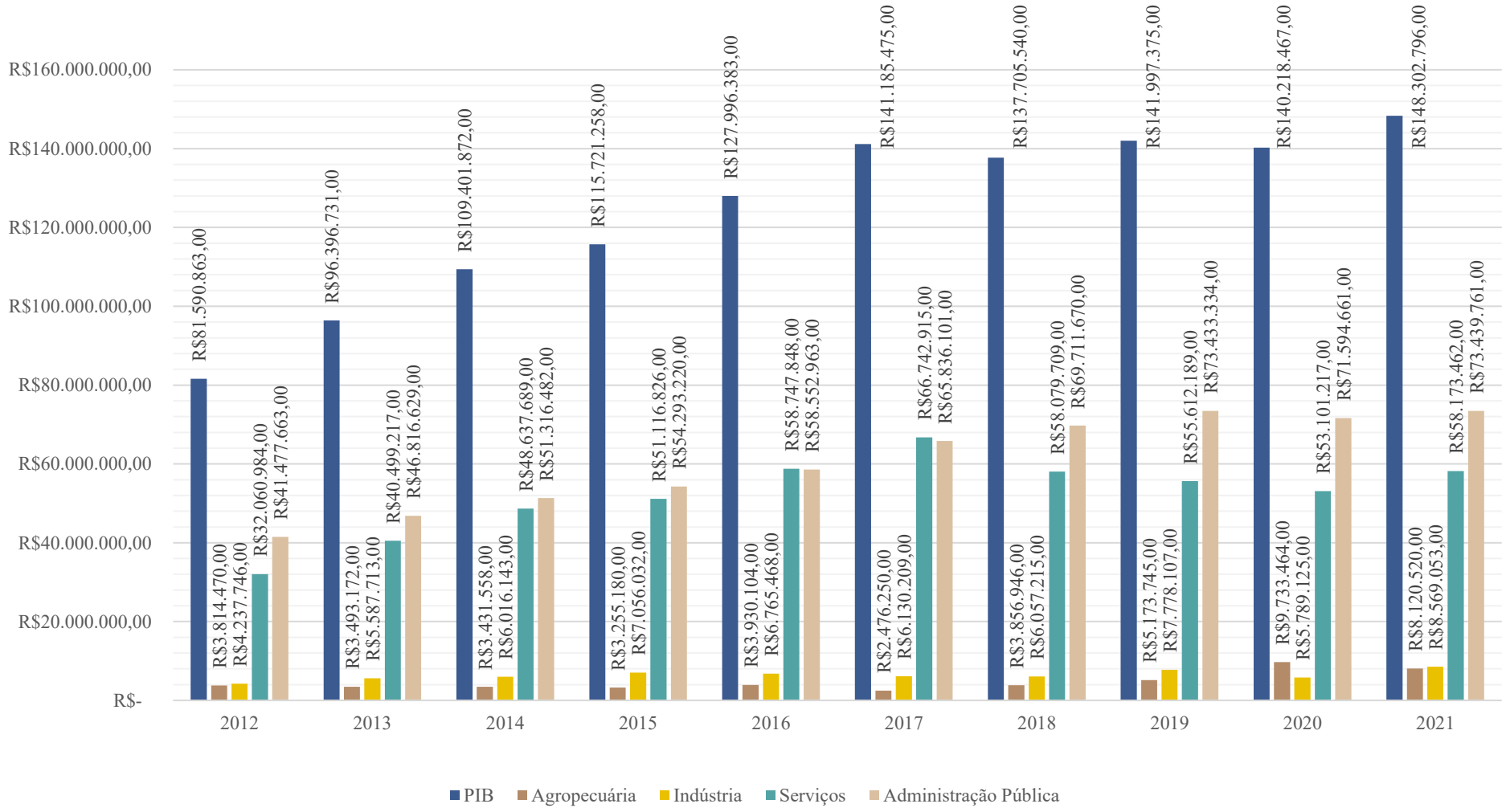
Observa-se na Figura 36 e na **Tabela 21** apresentadas demonstram que o Produto Interno Bruto (PIB) do município evoluiu de forma expressiva entre 2012 e 2021, aumentando

de R$81.590.863,00 para R$148.302.796,00. Esse crescimento foi especialmente impulsionado pelos setores de administração pública e serviços, que mantiveram trajetórias ascendentes ao longo do período, alcançando, em 2021, R$73.439.761,00 e R$58.173.462,00, respectivamente.

A agropecuária apresentou comportamento mais variável, com quedas acentuadas em anos como 2013 (R$3.493.172,00) e 2017 (R$2.476.250,00), mas recuperações significativas nos anos seguintes, sobretudo entre 2020 e 2021, quando atingiu picos de R$9.733.464,00 e R$8.120.520,00, respectivamente. O setor industrial também mostrou crescimento, destacando-se o avanço observado em 2021, quando chegou a R$8.569.053,00.

De modo geral, as oscilações anuais refletem influências conjunturais específicas, mas o conjunto dos dados evidencia uma tendência estrutural de expansão econômica, sustentada principalmente pelos setores de administração pública e serviços, que conformam a base mais estável da economia local.

Figura 36 – Evolução do PIB municipal e setorial econômico de 2012 a 2021 - Mirandiba – PE



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Tabela 21 – Evolução do PIB municipal e setorial econômico de 2012 a 2022 - Mirandiba – PE

Ano	PIB	Agropecuária	Indústria	Serviços	Administração Pública
2012	R$81.590.863,00	R$3.814.470,00	R$4.237.746,00	R$32.060.984,00	R$41.477.663,00
2013	R$96.396.731,00	R$3.493.172,00	R$5.587.713,00	R$40.499.217,00	R$46.816.629,00
2014	R$109.401.872,00	R$3.431.558,00	R$6.016.143,00	R$48.637.689,00	R$51.316.482,00
2015	R$115.721.258,00	R$3.255.180,00	R$7.056.032,00	R$51.116.826,00	R$54.293.220,00
2016	R$127.996.383,00	R$3.930.104,00	R$6.765.468,00	R$58.747.848,00	R$58.552.963,00
2017	R$141.185.475,00	R$2.476.250,00	R$6.130.209,00	R$66.742.915,00	R$65.836.101,00
2018	R$137.705.540,00	R$3.856.946,00	R$6.057.215,00	R$58.079.709,00	R$69.711.670,00
2019	R$141.997.375,00	R$5.173.745,00	R$7.778.107,00	R$55.612.189,00	R$73.433.334,00
2020	R$140.218.467,00	R$9.733.464,00	R$5.789.125,00	R$53.101.217,00	R$71.594.661,00
2021	R$148.302.796,00	R$8.120.520,00	R$8.569.053,00	R$58.173.462,00	R$73.439.761,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Como indica a Tabela 22, a maior taxa de crescimento do período ocorreu no setor agropecuário entre 2019-2020, quando foi registrado um expressivo aumento de 88,13%, seguido pelo avanço de 55,76% em 2017-2018. O melhor desempenho da indústria foi observado em 2020-2021, quando o setor apresentou aumento de 48,02%, enquanto os serviços alcançaram seu maior crescimento em 2012-2013, com expansão de 26,32%.

No que se refere ao PIB municipal, o maior incremento anual ocorreu em 2012-2013, com crescimento de 18,15%. Em contraste, o pior desempenho foi registrado em 2017-2018, quando o PIB apresentou retração de -2,46%, acompanhada de quedas significativas em setores como de serviços (-12,98%) e da indústria (-1,19%).

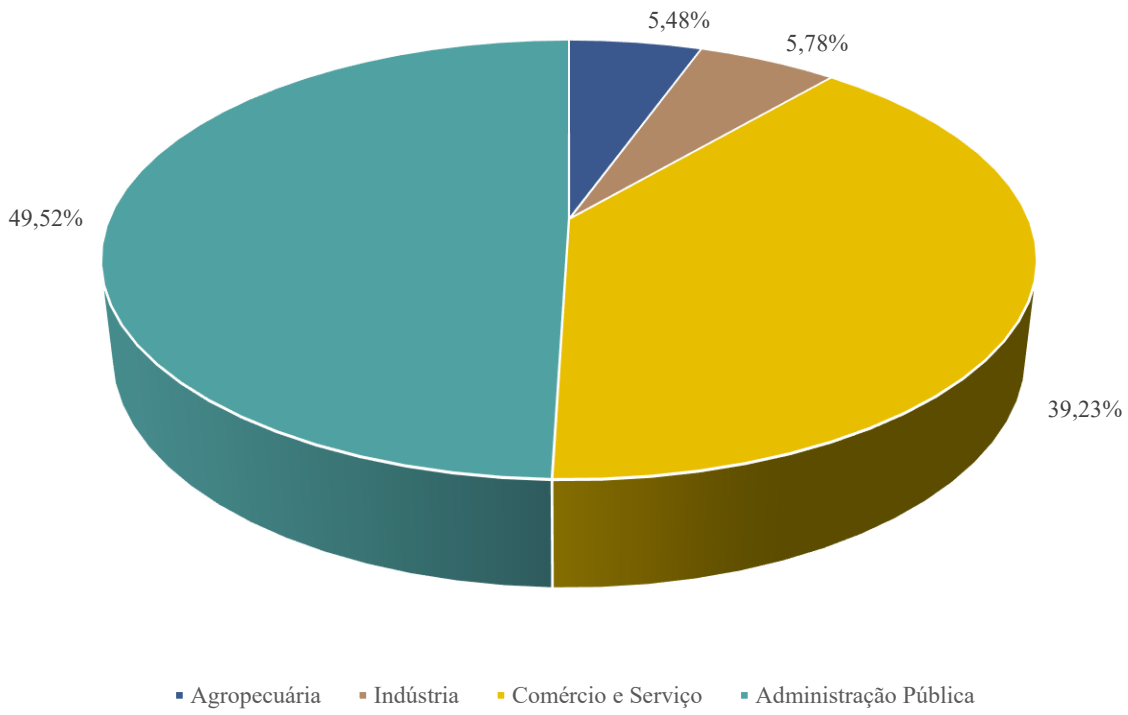
Tabela 22 – Taxas de crescimento do PIB municipal e de cada setor econômico de 2012 a 2021 – Mirandiba – PE

Ano	Taxa de crescimento (%)				
	PIB Municipal	Agropecuária	Indústria	Serviços	Administração Pública
2012-2013	18,15%	-8,42%	31,86%	26,32%	12,87%
2013-2014	13,49%	-1,76%	7,67%	20,10%	9,61%
2014-2015	5,78%	-5,14%	17,28%	5,10%	5,80%
2015-2016	10,61%	20,73%	-4,12%	14,93%	7,85%
2016-2017	10,30%	-36,99%	-9,39%	13,61%	12,44%
2017-2018	-2,46%	55,76%	-1,19%	-12,98%	5,89%
2018-2019	3,12%	34,14%	28,41%	-4,25%	5,34%
2019-2020	-1,25%	88,13%	-25,57%	-4,52%	-2,50%
2020-2021	5,77%	-16,57%	48,02%	9,55%	2,58%

Fonte: IBGE (2025).

Como mostra a Figura 37, nota-se que o setor de administração pública apresenta a maior representatividade na composição.

Figura 37 – Participação dos setores econômicos do PIB de Mirandiba – PE em 2021



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O Quadro 12 apresenta as especificações dos estabelecimentos existentes no município de Mirandiba – PE de acordo com o Censo Demográfico 2022. Observa-se que a maior parte dos estabelecimentos no município é destinado para outras finalidades, com um total de 1.821 unidades, seguido pelas 550 unidades destinadas ao setor agropecuário. O setor de ensino conta com 49 estabelecimentos, enquanto o setor de saúde possui 20 unidades.

Quadro 12 – Especificação dos Estabelecimentos existentes em 2022 no município de Mirandiba – PE

Espécie do estabelecimento	Quantidade (Unidade)
Agropecuário	550
Ensino	49
Saúde	20
Outras finalidades	1.821

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O Quadro 13 contém a relação das maiores empresas existentes no município de Mirandiba – PE, as quais estão compactuadas no setor comercial, de serviços e agropecuário.

Quadro 13 – As maiores empresas do município de Mirandiba – PE

Empresa	Endereço	Faturamento (R$)
Companhia Brasileira de Serviços Funerários Ltda	Rua Francisco Carvalho Barros, S/N, Bairro Centro, CEP: 56980000	R$ 50.000.000,00 à R$ 10.000.000.000,00
Rede Pernambuco Comércio de Móveis & Eletros Ltda	Rua Manoel Cesário Nascimento, S/N, Bairro Centro, CEP: 56980000	R$ 4.800.001,00 à R$ 20.000.000,00
Ana Caroline Torres de Carvalho Sociedade Individual de Advocacia	Rua Francisco Pires de Carvalho, n. 98, Bairro Centro, CEP: 56980000	R$ 4.800.001,00 à R$ 20.000.000,00
Sertão Central Gás Ltda	Rua Tiburtino Carvalho, S/N, Bairro Centro, CEP: 56980000	R$ 4.800.001,00 à R$ 20.000.000,00
Atel do Brasil Telecom Ltda	Rua Moisés de Carvalho, SN, Bairro Centro, CEP: 56980000	R$ 4.800.001,00 à R$ 20.000.000,00
Cooperativa Agropecuária de Mirandiba	Rua Antônio Lopes de Barros, n. 74, Bairro Centro, CEP: 56980000	R$ 4.800.001,00 à R$ 20.000.000,00
Evanderson Nunes Sociedade Individual de Advocacia	Rua Eliseu de Arruda Campos, S/N, Bairro Centro, CEP: 56980000	R$ 4.800.001,00 à R$ 20.000.000,00
Leão Comércio Varejista de Mercadorias em Geral Ltda	Rua Francisco de Carvalho Barros, n. 73, Bairro Centro, CEP: 56980000	R$ 4.800.001,00 à R$ 20.000.000,00

Fonte: Adaptado de ECONODATA (2025).

A Tabela 23 apresenta os dados da Pesquisa de Produção Agrícola Municipal (PAM) realizada pelo IBGE referentes à produção agrícola das lavouras permanentes do município de Mirandiba – PE e no Estado de Pernambuco, além do percentual de participação do município no montante estadual. Observa-se que a produção de goiaba no município representa 2,21% da produção pernambucana, com uma quantidade de 4200 toneladas e um rendimento médio de 12.000 kg/ha. Em relação ao maracujá, o município produziu 350 toneladas em 50 hectares, com um rendimento de 7.000 kg/ha. Já a manga representa 0,02% da quantidade produzida em Pernambuco, com 90 toneladas produzidas em 10 hectares.

Tabela 23 – Produção agrícola permanente de Mirandiba – PE e participação do município no Estado no ano de 2023

Cultura	Local	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio da produção (kg/ha)	Valor da produção (Mil Reais)
Goiaba	Mirandiba	350	350	4200	12000	7510
	Pernambuco	6552	6290	189986	30204	463444
	Participação (%)	5,34%	5,56%	2,21%	*	1,62%
Maracujá	Mirandiba	50	50	350	7000	934
	Pernambuco	2494	2407	38734	16092	138139
	Participação (%)	2,00%	2,08%	0,90%	*	0,68%
Limão	Mirandiba	6	6	240	40000	254
	Pernambuco	1608	1528	16295	10664	33197
	Participação (%)	0,37%	0,39%	1,47%	*	0,77%
Manga	Mirandiba	10	10	90	9000	120
	Pernambuco	21112	19446	540977	27819	619842
	Participação (%)	0,05%	0,05%	0,02%	*	0,02%
Coco-da-baía*	Mirandiba	10	10	80	8000	83
	Pernambuco	8612	8548	262537	30713	186779
	Participação (%)	0,12%	0,12%	0,03%	*	0,04%

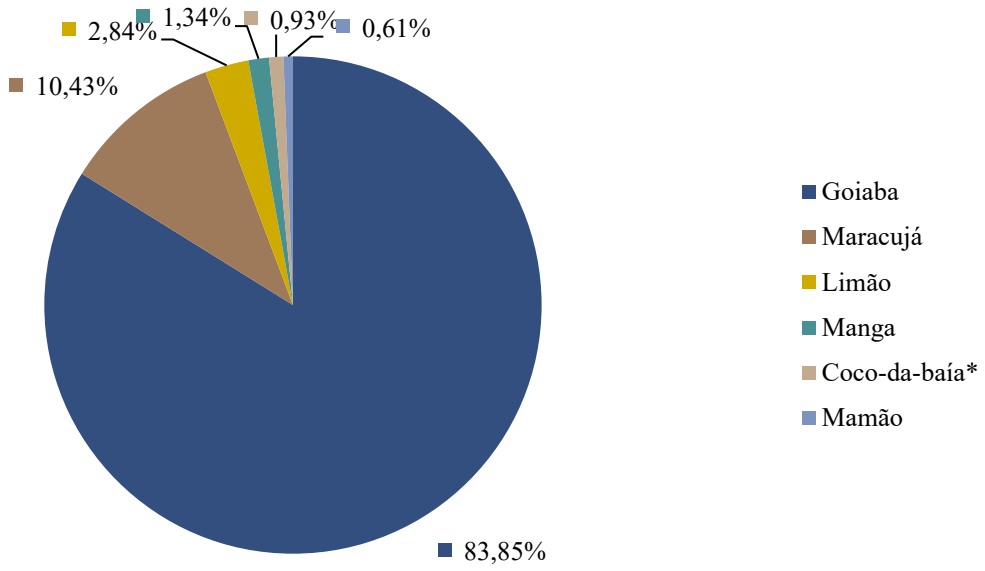
Cultura	Local	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio da produção (kg/ha)	Valor da produção (Mil Reais)
Mamão	Mirandiba	15	15	60	4000	55
	Pernambuco	787	775	18097	23351	29732
	Participação (%)	1,91%	1,94%	0,33%	*	0,18%

(*) Não se aplica.

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

A Figura 38 mostra a representatividade, em percentual, do valor da produção de cada cultura permanente produzida no município de Mirandiba – PE.

Figura 38 – Percentual do valor de produção das culturas permanentes em 2023 de Mirandiba – PE



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O gráfico da Figura 38 mostra que a goiaba representa uma maior parte da produção agrícola de culturas permanentes de Mirandiba.

A Tabela 24 apresenta os dados referentes à produção agrícola das lavouras temporárias de Mirandiba e no Estado de Pernambuco, além do percentual de participação do município no montante estadual. Observa-se que o município tem uma participação reduzida na produção estadual de milho (0,01%) e feijão (0,05%), com quantidades produzidas de 13 e 28 toneladas. Por outro lado, a cebola ocupa uma área colhida de 4 hectares e uma quantidade produzida de 120 toneladas. O milho, por sua vez, ocupa 700 hectares e produz 13 toneladas.

Tabela 24 – Produção agrícola temporária o de Mirandiba – PE e participação do município no Estado no ano de 2023

Cultura	Local	Área plantada (Ha)	Área colhida (Ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio da produção (Quilogramas por Hectare)	Valor da produção (Mil Reais)
Mandioca	Mirandiba	200	200	1600	8000	1705
	Pernambuco	55911	54947	649589	11822	602509
	Participação (%)	0,36%	0,36%	0,25%	*	0,28%
Tomate	Mirandiba	8	8	320	40000	468
	Pernambuco	2368	2213	132317	59791	272849
	Participação (%)	0,34%	0,36%	0,24%	*	0,17%
Cebola	Mirandiba	4	4	120	30000	380
	Pernambuco	1701	1700	36867	21686	87564
	Participação (%)	0,24%	0,24%	0,33%	*	0,43%
Feijão (em grão)	Mirandiba	600	210	28	133	106
	Pernambuco	174802	148520	59045	398	277982
	Participação (%)	0,34%	0,14%	0,05%	*	0,04%
Milho (em grão)	Mirandiba	700	140	13	93	15
	Pernambuco	184668	143136	115522	807	135018
	Participação (%)	0,38%	0,10%	0,01%	*	0,01%

(*) Não se aplica.

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

A Tabela 25 apresenta os dados da Pesquisa de Pecuária Municipal – PPM realizada pelo IBGE (2023), referente ao município de Mirandiba – PE em comparação com o Estado de Pernambuco. Observa-se que o município de Mirandiba tem uma significativa participação na criação de caprinos, com 54.076 cabeças, o que representa 1,58% do total estadual. No entanto, a participação do município nas outras categorias de criação é bem menor, o que indica que, embora o município mantenha rebanhos de várias espécies, a pecuária caprina continua sendo a atividade predominante, com uma participação significativamente mais alta no cenário estadual.

Tabela 25 – Dados da pesquisa pecuária municipal de Mirandiba – PE e participação no Estado de Pernambuco no ano de 2023

Criação	Efetivo do rebanho (Cabeças)		
	Mirandiba	Pernambuco	Participação
Bovino	8.705	2.653.403	0,33%
Bubalino	-	10.916	0,00%
Equino	750	133.970	0,56%
Suíno - total	2.090	932.446	0,22%
Suíno - matrizes de suínos	480	160.532	0,30%
Caprino	54.076	3.417.381	1,58%
Ovino	25.250	3.940.562	0,64%
Galináceos - total	14.178	68.656.633	0,02%
Galináceos - galinhas	4.962	16.261.648	0,03%
Codornas	-	2.094.027	0,00%

(-) Dado não disponível.

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O crescimento econômico do município de Mirandiba – PE, impulsionado pelos setores agropecuário e de serviços, tem ampliado significativamente a demanda por recursos naturais, especialmente a água. A produção agrícola de culturas como goiaba e mandioca, sugere o uso intensivo de irrigação, pressionando ainda mais os recursos hídricos em uma região caracterizada pelo clima semiárido. Além disso, a pecuária caprina, bastante expressiva no município, também contribui para a elevada demanda hídrica, tanto pelo consumo direto quanto pela necessidade de alimentação animal.

Paralelamente, o crescimento das atividades comerciais e de serviços tem gerado aumento na produção de efluentes líquidos e resíduos sólidos. A ausência de sistemas adequados de esgotamento sanitário em áreas rurais, comuns no município, favorece a contaminação do solo e das águas subterrâneas.

Por fim, a expansão da atividade agropecuária tende a promover o desmatamento de áreas de vegetação nativa, principalmente da caatinga, ecossistema predominante e vulnerável na região. Esse avanço sobre áreas naturais compromete serviços ecossistêmicos essenciais, como a regulação hídrica e a conservação do solo. Diante disso, torna-se essencial a adoção de estratégias integradas de gestão ambiental e saneamento, com foco no uso sustentável dos recursos naturais e na proteção das áreas ecologicamente sensíveis.

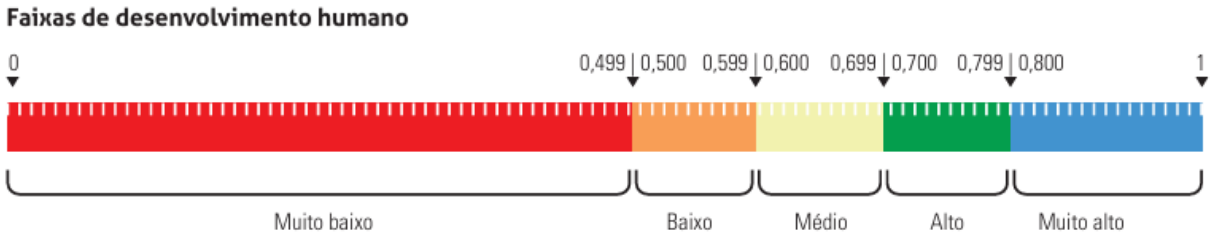
5.2.3 Índice de Desenvolvimento Humano

Na sua formulação clássica, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é composto por três indicadores, que representam a oportunidade de uma sociedade de ter vida longa e saudável (longevidade), de ter acesso a conhecimento (educação) e de ter comando sobre os recursos de forma a garantir um padrão de vida digno (renda). Por meio das duas primeiras dimensões, pretende-se avaliar a realização do bem-estar mediante a adoção de um estilo de vida resultante de escolhas livres e informadas, a partir das habilidades e conhecimentos acumulados. Já o comando sobre recursos indica se esse processo se deu livre de privações das necessidades básicas, como as de água, alimento e moradia (IPEA, 2017).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) brasileiro considera as mesmas três dimensões do IDH Global: longevidade, educação e renda. Ademais, adequa a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDHM são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios e regiões metropolitanas brasileiras.

O IDHM varia entre 0 e 1, conforme pode-se observar na Figura 39. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano de uma localidade.

Figura 39 – Faixas de desenvolvimento humano



Fonte: IPEA (2017).

A Tabela 26 mostra os resultados do IDHM geral considerando as quatro dimensões, nos últimos censos, para o Estado da Pernambuco e o município de Mirandiba – PE. A representação gráfica desses dados pode ser observada na Figura 40.

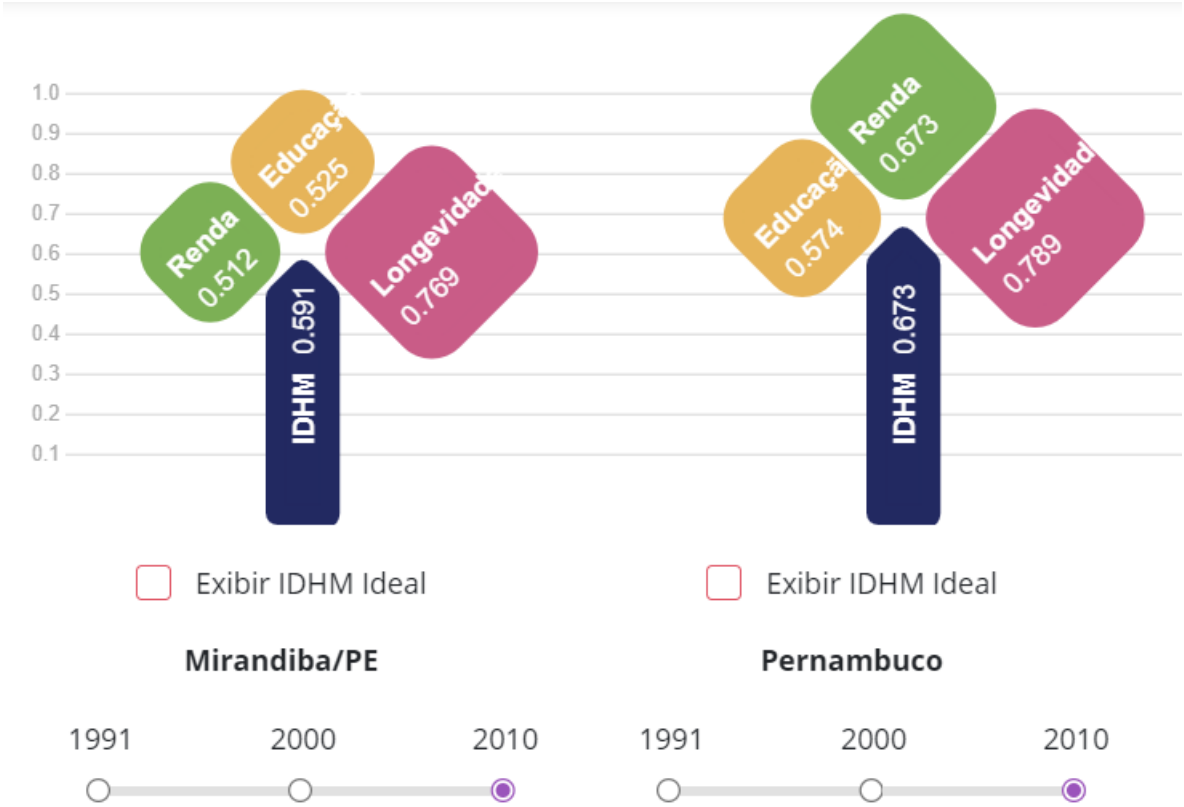
Tabela 26 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Mirandiba – PE comparado ao Estado de Pernambuco nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2021

Município / UF	1991				2000				2010				2021			
	Renda	Longevidade	Educação	IDHM	Renda	Longevidade	Educação	IDHM	Renda	Longevidade	Educação	IDHM	Renda	Longevidade	Educação	IDHM
Mirandiba	0,407	0,629	0,185	0,362	0,447	0,686	0,287	0,445	0,512	0,769	0,525	0,591	-	-	-	-
Pernambuco	0,569	0,617	0,242	0,44	0,615	0,705	0,372	0,544	0,673	0,789	0,574	0,673	0,647	0,797	0,721	0,719

(-) Dado não disponível.

Fonte: Adaptado de Atlas Brasil (2025).

Figura 40 – Representação gráfica do IDHM do município de Mirandiba e do Estado de Pernambuco em 2010



Fonte: Atlas Brasil (2012).

Observa-se que o município de Mirandiba – PE teve seu IDHM classificado como muito baixo no censo de 1991, com índice de 0,362. Já no censo de 2000 a condição apresentou melhora, atingindo o valor de 0,445, ainda considerado muito baixo. Em 2010, o IDHM de Mirandiba continuou sua trajetória de crescimento, alcançando 0,591, valor classificado como baixo. Comparado ao Estado de Pernambuco, observa-se que Mirandiba se manteve com índices inferiores ao longo dos anos, sendo que, em 1991, Pernambuco registrou um IDHM de 0,44; em 2000, de 0,544; e em 2010, de 0,673 (Atlas Brasil, 2012).

5.3 ESTRUTURA TERRITORIAL DO MUNICÍPIO

As condições de moradia, os loteamentos existentes, bem como os vetores e a dinâmica de expansão urbana do município, compõem a estrutura do território. Outros aspectos de grande relevância dentro dessa estrutura, como norteadores das ações de saneamento básico, incluem as áreas dispersas, como os territórios dos povos originários, dos quilombolas e de outras comunidades tradicionais, além das áreas de especial interesse social, onde residem populações em situação de vulnerabilidade econômica.

5.3.1 Populações Dispersas

Segundo o Ministério do Meio Ambiente e Mudança de Clima (MMA), os Povos e Comunidades Tradicionais são grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais. Possuem formas próprias de organização social, ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica. Empregam conhecimentos, inovações e práticas transmitidos de geração em geração (MMA, [s.d.]). Seus modos de vida possibilitam encontrar na caça, na pesca e na extração de plantas e outros recursos, fontes de alimentação e renda, ou seja, contribuem, ao mesmo tempo, para a conservação da biodiversidade brasileira, a maior do planeta (MMA, [s.d.]).

Segundo o MMA, no Brasil, Povos e Comunidades Tradicionais são representados por 28 segmentos que constituem parcela significativa da população e ocupam parte considerável do território nacional, são eles: andirobeiros, apanhadores de flores sempre-vivas, benzedeiros, caboclos, caiçaras, catadores de mangaba, catingueiros, cipozeiros, fundo e fecho de pasto, quilombolas, extrativistas, extrativistas costeiros e marinhos, faxinalenses, geraizeiros, ilhéus, morroquianos, pantaneiros, pescadores artesanais, povo pomerano, povos ciganos, comunidades de terreiro/povos e comunidades de matriz africana, povos indígenas, quebradeiras de coco babaçu, raizeiros, retireiros do Araguaia, ribeirinhos, vazanteiros e os veredeiros. São oficialmente reconhecidos pelo Decreto n.º 6.040, de fevereiro de 2007, e representados pelo Conselho Nacional dos Povos e Comunidades Tradicionais. Estão presentes em todos os biomas – Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. O MMA salienta que os povos indígenas e quilombolas, respectivamente, têm reconhecimento assegurado pelos artigos 231º, da Constituição Federal e 68º do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCT), já os demais grupos ainda lutam por instrumentos legais de reconhecimento de seus territórios.

Diante das especificidades socioculturais das comunidades tradicionais, como as comunidades quilombolas e os povos originários, faz-se necessário considerar seus modos de organização e maneiras de uso e ocupação dos territórios para incluí-los no processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico a partir de uma perspectiva de responsabilidade social.

5.3.1.1 Comunidades Quilombolas

Os povos tradicionais quilombolas são parte fundamental da história e cultura brasileira. A história dos quilombos, remanescentes de comunidades de escravizados fugitivos, se estende

do século XVI à abolição da escravatura, em 1888. Distribuem-se pelo território brasileiro, e preservam ricas influências culturais mescladas das ancestralidades negra, indígena e branca. Sua organização social, seus costumes e manifestações artísticas, assim como suas práticas agrícolas, refletem uma longa trajetória de resistência. Possuem uma vigorosa identidade, fundada em lutas e conquistas seculares (MMA, [s.d.]).

De acordo com o censo de 2022 do IBGE, o município de Mirandiba-PE possui 3.363 pessoas autodeclaradas quilombolas e vinte e oito localidades quilombolas, sendo dezesseis delas comunidades certificadas no território, conforme dados da Fundação Cultural Palmares (2025), são elas: Araçá; Caruru; Feijão; Pedra Branca; Serra Verde; Posse; Juazeiro Grande; Queimadas; Pau de Leite; Fazenda Quixabeira Helena Gomes da Silva; Serra do Talhado; Balanço; Jardim; Cajueiro; Riacho do Meio dos Damião; Serrotinho e Ajuntador.

Em Mirandiba, destaca-se a comunidade quilombola Serrotinho e Ajuntador, localizada a 5 quilômetros da sede municipal, a comunidade possui cerca de 72 famílias. Recebendo a certificação da Fundação Cultural Palmares de comunidade remanescente de quilombo em outubro de 2024, a comunidade Quilombola Serrotinho e Ajuntador iniciou seu processo de habitação no ano de 1959 com a chegada da família de Maria Isabel de Jesus e, posteriormente, em 1970 com a chegada das famílias dos senhores Afonso João do Nascimento e Livino João do Nascimento, filhos de João Damião do Nascimento e Anunciada Maria de Jesus.

João Damião do Nascimento conhecido como Damião, nascido na Aldeia Serra do Arapuá, no município de Carnaubeira da Penha-PE, e criado no Quilombo Quixabeira Helena, filho de Damião João do Nascimento e Maria Nascimento, casou-se com Anunciada Maria de Jesus e juntos tiveram nove filhos: Afonso João, Livino João, Antônio João, Pedro João, Profiro João, Manoel João, Enedina Maria, Maru e Aninha. Por volta de 1930, a família do senhor João Damião do Nascimento morava na comunidade Quilombola Quixabeira Helena, em Mirandiba-PE, e trabalhava no regime de escravidão do Capitão Elizeu Campos com o manejo de gado e na lavoura. O senhor João Damião e seus filhos Afonso, Livino e Antônio trabalhavam sem remuneração, trabalhava por alimentação e moradia e uma vez a cada duas semanas o Capitão repassava para a família um quilo de milho, um litro de feijão, um quilo de farinha, uma rapadura, uma garrafa de gás e um pedaço de sabão. Em 1959, João Damião e seus filhos compravam uma vaca para criar e tal ação não foi permitida pelo Capitão que era dono da terra, diante disso, a família vendeu a vaca e outros objetos pessoais para comprar seu primeiro lote de terra ao senhor João Nunes do Quilombo Riacho do Meio para onde se mudaram e conseguiram manter o plantio de milho, feijão, mandioca e algodão por um período.

Em 1970, depois de alicerçado na sua moradia, Afonso João do Nascimento, filho de João Damião, comprou o primeiro lote de terra ao senhor Antônio Marques de Sá Neto e formou sua família onde hoje é a atual comunidade remanescente de Quilombo Serrotinho e Ajuntador. No ano seguinte, a família iniciou a construção de sua primeira moradia, roças para o cultivo de milho, feijão, algodão, andu, mandioca e a criação de bode. As dificuldades encontradas em relação a permanência na comunidade se dão em torno do acesso à educação, água e saúde e eram contornadas a partir da captação de água diretamente nos açudes, riachos e cachoeiras próximas e o uso de ervas medicinais para o cuidado com a saúde. Aos poucos a comunidade começou a ser habitada por familiares de Damião e novos moradores, destes surgiram as seguintes famílias: Damião, Souza, Nascimento, Silva, Conceição, Santos, Oliveira, Espírito Santos, Jesus, Barbosa, Gomes e Araújo.

Atualmente, a comunidade mantém as tradições herdadas pelas matriarcas, como: o cultivo das lavouras, as ervas medicinais, as rezas, o artesanato, a culinária, as crenças e os festejos religiosos.

A agricultura familiar é o principal meio de subsistência da comunidade, as famílias plantam feijão, milho e mandioca e criam animais de pequeno porte para seu consumo próprio e venda do excedente. Sua permanência no território está diretamente associada à gestão tradicional dos recursos naturais e à capacidade de resiliência frente aos longos períodos de estiagem característicos do sertão.

A comunidade se organiza, também, através da Associação dos Agricultores Familiares da Comunidade Quilombola Serrotinho e Ajuntador, movimento que fortalece a organização comunitária e contribui diretamente para a valorização da economia solidária e da permanência no território.

A Figura 41 apresenta a imagem de uma residência na comunidade Quilombola Serrotinho e Ajuntador em Mirandiba- PE.

Figura 41 – Residência na Comunidade Quilombola Serrotinho e Ajuntador em Mirandiba-PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A **Figura 42** apresenta a imagem da Dona Lô, Maria Isabel Urgina de Jesus, a benzedeira mais antiga da comunidade fazendo reza com plantas medicinais em sua bisneta, Evellyn. Prática tradicional herdada pelas matriarcas da comunidade.

Figura 42 – Dona Lô fazendo reza com plantas medicinais em sua bisneta na Comunidade Quilombola Serrotinho e Ajuntador em Mirandiba-PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No que tange ao acesso às ações e serviços de saneamento básico, o cenário é semelhante com as demais comunidades rurais que, por estarem localizadas em áreas dispersas, se valem de soluções alternativas diante da falta de infraestruturas adequadas. Com isso, as comunidades tradicionais, em geral, apresentam os indicadores mais desfavoráveis de acesso ao saneamento básico nos territórios.

O acesso ao serviço de abastecimento de água nas aldeias é realizado através de sistemas simplificados de abastecimento para atendimento de alguns aglomerados, veículo transportador (carro-pipa) e soluções individuais como poços perfurados por órgãos públicos, privados ou pela população e cisternas de captação de água de chuva. O veículo transportador (carro-pipa), de responsabilidade da Gestão Municipal, através da Secretaria Municipal de Recursos Hídricos, fornece cerca de 8.000 litros de água a cada 20 dias nas localidades rurais, porém, ressalta-se que não foi identificado sistema de cloração ou desinfecção, sendo realizada apenas a distribuição da água bruta, em desconformidade com as exigências da Portaria GM/MS nº 888/2021.

Na comunidade quilombola Juazeiro Grande o abastecimento é realizado por carro-pipa e, principalmente, por um sistema simplificado de captação, adução, reservação e distribuição. A operação do sistema principal é responsabilidade da gestão municipal, que garante o fornecimento para a maior parte das residências. A captação ocorre em uma área sujeita a inundações, onde, em períodos de chuvas intensas, forma-se uma lagoa; nesse ponto foi escavado um poço artesiano. A água captada é bombeada para um reservatório de 25.000 litros, onde passa por desinfecção com cloro antes de ser distribuída à população. O abastecimento, feito por gravidade, ocorre de duas a três vezes por semana. As adjacências e localidades dispersas da comunidade, por sua vez, recorrem a outros sistemas individuais e comunitários. Próximo do aglomerado urbano da comunidade, há um reservatório do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) que abastecesse domicílios mais afastados, o mesmo faz a captação da água de um poço artesiano e é bombeado para o reservatório com uso de energia solar. As residências que não possuem cisternas, utilizam tonéis ou baldes para armazenar a água.

De acordo com as lideranças locais, nas demais comunidades quilombolas, como Pedra do Amolar, Cohab e Serrotinho e Ajuntador, além do poço coletivo, as famílias tem seu abastecimento de água fornecido através do carro-pipa que ocorre a cada 20 dias e distribui 8.000 litros.

Há cisternas para captação de água das chuvas em diversas residências de todas as comunidades mencionadas, implantadas pelo Governo Federal, por meio do Programa 1 Milhão de Cisternas (P1MC) e por adesão ao Programa Cisternas em contextos escolares ou produtivos. Os reservatórios são dimensionados para abastecer uma família de 05 pessoas, durante o período de estiagem de 08 meses, consumindo em média 13 litros de água por pessoa por dia exclusivamente para beber, cozinhar, escovar os dentes e lavar as mãos e utensílios domésticos de uso imediato (Brasil, 2024). O quantitativo específico de cisternas em cada comunidade é um dado não localizado, evidenciando a necessidade de coleta e sistematização dessa informação para subsidiar o prognóstico do Produto D.

A Figura **43** mostra o registro de uma cisterna de concreto que armazena água para consumo humano em Juazeiro Grande e a Figura 44 mostra o registro de uma cisterna de placa em uma residência de Serrotinho e Ajuntador.

Figura 43 – Cisterna de concreto na comunidade Quilombola Juazeiro Grande



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 44 - Cisterna de placa na Comunidade Quilombola Serrotinho e Ajuntador



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quanto ao acesso dos serviços de esgotamento sanitário, não há disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários para a zona rural. Diante disso, a fossa rudimentar, feita pelos próprios moradores, é o principal meio de destinação final do esgoto doméstico e, por serem construídas sem levar em consideração aspectos técnicos, as fossas rudimentares não desempenham níveis de tratamento previstos em norma técnica específica, fato que resulta em contaminação do solo e do lençol freático, comprometendo a qualidade ambiental e a saúde pública. Além da fossa rudimentar, o descarte a céu aberto do esgoto doméstico também é uma alternativa utilizada, assim como a fossa rudimentar, essa alternativa resulta nas mesmas problemáticas.

Nas comunidades quilombolas, a exemplo de Juazeiro Grande e Serrotinho e Ajuntador, foi informado que os dejetos humanos, na maioria das residências, são destinados para fossas

rudimentares, porém, ainda há famílias que fazem o descarte a céu aberto. As águas cinzas proveniente de processos domésticos também são descartadas a céu aberto e diretamente no solo ou são, de maneira eventual, utilizadas na irrigação, as águas cinzas também são utilizadas para dessedentação animal em algumas residências de Juazeiro Grande. A Figura 45 mostra o registro de fossa rudimentar e descarte de águas cinzas no quintal de uma residência em Juazeiro Grande e a Figura 46 mostra o registro de descarte de águas cinzas a céu aberto no fundo do quintal de uma residência em Serrotinho e Ajuntador.

Figura 45 – Soluções para esgotamento sanitário em residência na comunidade quilombola Juazeiro Grande



(a) Fossa rudimentar (b) Lançamento de águas cinzas no fundo de quintal

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 46 - Descarte a céu aberto de águas cinzas em Serrotinho e Ajuntador



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O serviço de drenagem e manejo das águas pluviais, nas comunidades rurais, ocorre de forma predominantemente natural, condicionado pelo relevo e pela rede hidrográfica municipal, composta por córregos, riachos e rios de pequeno porte. Não há sistemas estruturados de drenagem, o que agrava os impactos das chuvas sobre as estradas vicinais, pontes, pontilhões, acessos e moradias. A falta de dispositivos adequados de drenagem (como bueiros, canais de desvio e contenções), potencializa processos erosivos e o assoreamento de cursos d'água. Com isso, se compromete, além da mobilidade da população, o escoamento da produção agrícola, o acesso a serviços públicos e a integridade das rotas escolares e de transporte sanitário.

Nas comunidades quilombolas, no período de chuva, em algumas localidades das comunidades o trânsito de pessoas, veículos e o acesso as mesmas ficam impossibilitadas devido aos danos causados às estradas vicinais. Esses alagamentos comprometem a mobilidade e dificultam o acesso da população aos serviços básicos, que estão concentrados principalmente na área urbana, além disso, o impedimento do tráfego também impacta diretamente o abastecimento de água das comunidades, que dependem do fornecimento por carro-pipa.

Na comunidade quilombola Juazeiro Grande, há um trecho da estrada vicinal que dá acesso a ela que apresenta erosão pluvial, resultante da intensa concentração do escoamento de água das chuvas em um ponto específico da estrada. Esse fluxo concentrado desgasta o solo, aprofunda os sulcos e compromete a estabilidade da via. A **Figura 47** mostra um registro da estrada.

Figura 47 – Estrada vicinal que dá acesso a comunidade Juazeiro Grande



Fonte: PMSB de Mirandiba - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos não contempla a maior parte do território rural. As formas de destinação dos resíduos no município incluem: coleta domiciliar pelo serviço de limpeza urbana; descarte em caçambas disponibilizadas pela prefeitura; queima ou enterramento na própria propriedade; depósito irregular em terrenos baldios, logradouros públicos ou outros destinos variados. Segundo o Censo Demográfico 2022 do IBGE, na zona rural, 65,30% dos domicílios adotavam a queima dos resíduos na propriedade

como forma de destinação, 28,23% possuíam coleta domiciliar, e apenas 6,47% adotavam as demais formas de manejo, número pouco expressivo.

Nas comunidades quilombolas, como na Pedra do Amolar, Serrotinho e Ajuntador, Juazeiro Grande e COHAB, através dos eventos setoriais e visitas técnicas, foi constatado que o serviço de coleta regular não as abrange. Com isso, os resíduos domiciliares e agropastoris gerados são queimados pelos próprios moradores em suas propriedades, tanto para dar uma destinação aos resíduos e evitar acúmulo quanto para evitar contaminação dos animais de pasto, os resíduos orgânicos gerados são reutilizados para a alimentação dos animais.

A Figura 48 e a Figura 49 mostram, respectivamente, registros de local de queima de resíduos domésticos na Comunidade Juazeiro Grande e descarte inadequado de resíduos na Comunidade Quilombola Serrotinho e Ajuntador.

Figura 48 - Local de queima de resíduos domiciliares na Comunidade Quilombola Juazeiro Grande



Fonte: PMSB de Mirandiba - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 49 - Descarte inadequado de resíduos na Comunidade Quilombola Serrotinho e Ajuntador



Fonte: PMSB de Mirandiba - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Para todos os eixos dos serviços de saneamento básico é notório os indicadores desfavoráveis no tocante ao acesso das comunidades tradicionais rurais. Tal cenário evidencia a necessidade de planejamento de programas, ações e a execução de políticas públicas que subsidiem o acesso universal e integralizado das comunidades tradicionais aos serviços de saneamento básico, previsto nas Leis nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020.

As informações detalhadas dos serviços do saneamento básico nas comunidades rurais, incluindo as comunidades quilombolas, são destrinchadas nos capítulos referentes aos diagnósticos dos serviços dos quatro eixos do saneamento básico: diagnóstico do serviço de abastecimento de água, no capítulo 7, diagnóstico do serviço de esgotamento sanitário, no capítulo 8; diagnóstico do serviço de manejo de águas pluviais, no capítulo 9 e diagnóstico do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, no capítulo 10 deste produto.

5.3.1.2 Povos Originários

De acordo com a Constituição Federal de 1988, no Capítulo VIII:

> Art. 231. São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens.
>
> § 1.º São terras tradicionalmente ocupadas pelos índios as por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições.
>
> § 2.º As terras tradicionalmente ocupadas pelos índios destinam-se a sua posse permanente, cabendo-lhes o usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes.
>
> § 3.º O aproveitamento dos recursos hídricos, incluídos os potenciais energéticos, a pesquisa e a lavra das riquezas minerais em terras indígenas só podem ser efetivadas com autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas, ficando-lhes assegurada participação nos resultados da lavra, na forma da lei.
>
> § 4.º As terras de que trata este artigo são inalienáveis e indisponíveis, e os direitos sobre elas, imprescritíveis.
>
> Art. 232. Os índios, suas comunidades e organizações são partes legítimas para ingressar em juízo em defesa de seus direitos e interesses, intervindo o Ministério Público em todos os atos do processo (Brasil, 1988).

Os povos originários são aqueles que descendem dos primeiros habitantes de um território e que preservam modos próprios de organização social, práticas culturais, espirituais e formas de relação com a terra, a natureza e a coletividade. A Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI) destaca que a designação "povos originários" reforça o reconhecimento histórico da anterioridade desses povos em relação à formação do Estado nacional, bem como sua resistência na manutenção de suas identidades e direitos (FUNAI, [s.d.]). A identificação dos povos originários no Brasil ocorre principalmente pelo critério da autodeclaração, que envolve tanto a afirmação individual da identidade indígena quanto o reconhecimento pelas próprias comunidades. Esse processo é coletivo, regulado por critérios internos definidos pelas lideranças, e reforça a centralidade da coletividade na construção da identidade indígena (FUNAI, [s.d.]; ONU, 2007). Atualmente, há no Brasil 305 etnias indígenas reconhecidas, que falam 274 línguas distintas (MMA, [s.d.]).

O marco legal do saneamento básico no Brasil, estabelecido pela Lei n.º 11.445/2007 e atualizado pela Lei n.º 14.026/2020, determina que os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana devem ser universais e atender de forma adequada todas as populações, incluindo os povos e comunidades indígenas (Brasil, 2007). Além disso, a Constituição Federal (art. 231º) e a Lei n.º 9.836/1999 asseguram

o direito à saúde indígena, sendo que o saneamento é um dos determinantes sociais essenciais para a promoção da saúde e prevenção de doenças em aldeias e territórios tradicionais. Dessa forma, o Plano Municipal de Saneamento Básico deve contemplar ações específicas para essas comunidades, respeitando suas particularidades socioculturais e garantindo condições dignas de saúde e qualidade de vida.

De acordo com o censo de 2022 do IBGE, existem 4.538 pessoas indígenas autodeclaradas no município. Além disso, o município de Mirandiba-PE possui dois territórios indígenas reconhecidos no município, um regularizado e o outro em processo de regulamentação na Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI), respectivamente, Atikum e Atikum Brejo do Gama.

A Terra Indígena Atikum situa-se em áreas que abrangem os municípios de Carnaubeira da Penha-PE, Belém do São Francisco-PE, Salgueiro-PE e Mirandiba-PE. A terra Atikum Brejo do Gama é tradicionalmente ocupada e abrange os municípios de Mirandiba-PE e Carnaubeira da Penha-PE.

Em Mirandiba, a porção da terra indígena Atikum que está no município possui diversas aldeias povo indígena Atikum e, entre elas, destaca-se a Aldeia Tamboril que possui 55 famílias, aproximadamente. Sua história de surgimento começa com o casamento entre um homem e uma mulher indígena que formaram sua família e tiveram filhos, um deles se chamava Januário, nome que passou de geração em geração e consagrou a tradicional família Januário. Os descendentes, em um processo de reconhecimento de sua origem, buscaram seus direitos como indígenas para fortalecer a já existente preservação da cultura e valorização de seus antepassados, sempre carregando a mensagem de que a cultura não pode morrer.

Há uma lenda que os anciões da aldeia contam, a lenda da Pedra da Moça. A história conta que há muito tempo, havia um branco que tinha, sem que sua família soubesse, uma filha com uma indígena da aldeia. A moça tinha a pele branca, diferente dos outros filhos, ao tomarem conhecimento da menina, a família quis levá-la e a mãe da menina, junto a outros indígenas, esconderam a moça em uma serra, ao voltarem para buscá-la, ela havia desaparecido, a procuraram por dias, mas sem sucesso. De acordo com a lenda, a moça se transformou em pedra e a partir daquele momento, a serra passou a ser chamada de Pedra da Moça. Atualmente, existe um toante em homenagem a pedra da moça, uma vez que se tornou um local sagrado para os indígenas da aldeia. O toante é um canto sagrado entoado durante o Toré, principal manifestação ritual e espiritual de diversos povos indígenas do Nordeste, o toante expressa a ligação com os encantados, com os ancestrais e com a natureza.

A agricultura familiar é o principal meio de subsistência da aldeia, as famílias plantam feijão, milho, algumas frutas da região da Serra e criam animais de pequeno porte para seu consumo próprio e venda do excedente.

Sua permanência no território está diretamente associada à gestão tradicional dos recursos naturais e à capacidade de resiliência frente aos longos períodos de estiagem característicos do sertão. A **Figura 50** apresenta uma imagem da Pedra da Moça, local sagrado na Aldeia Tamboril em Mirandiba-PE.

Figura 50 – Pedra da Moça na Aldeia Tamboril em Mirandiba-PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Figura 51 apresenta imagem da Escola Estadual Indígena Januário da Silva localizada na Aldeia Tamboril no município de Mirandiba-PE, fundada em 1996, carrega este nome em

homenagem ao indígena mais velho da aldeia, o senhor Januário da Silva. A escola tem séries do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental e educação infantil, nos turnos matutinos e vespertinos e desempenha um papel essencial na formação educacional e no fortalecimento da identidade indígena, funcionando como espaço de valorização da cultura, memória e saberes tradicionais da comunidade.

Figura 51 – Escola Estadual Indígena Januário da Silva na Aldeia Tamboril em Mirandiba-PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No que tange ao acesso às ações e serviços de saneamento básico, o cenário é semelhante com as demais comunidades rurais que, por estarem localizadas em áreas dispersas, se valem de soluções alternativas diante da falta de infraestruturas adequadas. Com isso, as comunidades tradicionais, em geral, apresentam os indicadores mais desfavoráveis de acesso ao saneamento básico nos territórios.

O acesso ao serviço de abastecimento de água nas aldeias é realizado através de sistemas simplificados de abastecimento para atendimento de alguns aglomerados, veículo transportador (carro-pipa) e soluções individuais como poços perfurados por órgãos públicos, privados ou pela população e cisternas de captação de água de chuva. O veículo transportador (carro-pipa), de responsabilidade da Gestão Municipal, através da Secretaria Municipal de Recursos Hídricos, fornece cerca de 8.000 litros de água a cada vinte dias nas localidades rurais, porém, ressalta-se que não foi identificado sistema de cloração ou desinfecção, sendo realizada apenas

a distribuição da água bruta, em desconformidade com as exigências da Portaria GM/MS nº 888/2021.

Na Aldeia Indígena de Cachoeirinha, o abastecimento de água é realizado pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) na área que compreende a parte central. A captação ocorre por meio de três poços tubulares (**Figura 52**). O primeiro poço, doado pela gestão municipal, apresentou baixa vazão, o que tornou necessária a perfuração de outros dois para atender à demanda da comunidade. Atualmente, a água captada não passa por reservação nem tratamento, pois o reservatório encontra-se desativado. A distribuição, realizada de duas a três vezes por semana, é feita diretamente por bombeamento dos poços, chegando às residências por meio da pressão das bombas e da ação da gravidade. Nas demais aldeias, inclusive, na Aldeia Tamboril, o abastecimento de água é realizado através do veículo transportador (carro-pipa) e ocorre a cada 20 dias, atendendo a maioria das famílias (Figura 53).

Há cisternas para captação de água das chuvas em diversas residências de todas as comunidades mencionadas, implantadas pelo Governo Federal, por meio do Programa 1 Milhão de Cisternas (P1MC) e por adesão ao Programa Cisternas em contextos escolares ou produtivos. Os reservatórios são dimensionados para abastecer uma família de 05 pessoas, durante o período de estiagem de 08 meses, consumindo em média 13 litros de água por pessoa por dia exclusivamente para beber, cozinhar, escovar os dentes e lavar as mãos e utensílios domésticos de uso imediato (Brasil, 2024). O quantitativo específico de cisternas em cada aldeia é um dado não localizado, evidenciando a necessidade de coleta e sistematização dessa informação para subsidiar o prognóstico do Produto D.

Figura 52 – Poços do SSAA da Aldeia Indígena Cachoeirinha



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 53 – Registro de abastecimento de água por carro-pipa na Aldeia Tamboril



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quanto ao acesso dos serviços de esgotamento sanitário, não há disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários para a zona rural. Diante disso, a fossa rudimentar, feita pelos próprios moradores, é o principal meio de destinação final do esgoto doméstico e, por serem construídas sem levar em consideração aspectos técnicos, as fossas rudimentares não desempenham níveis de tratamento previstos em norma técnica específica, fato que resulta em contaminação do solo e do lençol freático, comprometendo a qualidade ambiental e a saúde pública. Além da fossa rudimentar, o descarte a céu aberto do esgoto doméstico também é uma alternativa utilizada, assim como a fossa rudimentar, essa alternativa resulta nas mesmas problemáticas.

Na Aldeia Indígena Cachoeirinha, a partir do levantamento dos dados durante os eventos setoriais e corroborados nas visitas técnicas, foi identificado um ponto de lançamento irregular de esgoto, o local apresenta despejo contínuo de efluentes domésticos em vala a céu aberto onde há crescimento desordenado de vegetação e acúmulo de matéria orgânica.

Nas demais aldeias, foi informado que os dejetos humanos, na maioria das residências, são destinados para fossas rudimentares, porém, ainda há famílias que fazem o descarte a céu aberto. As águas cinzas proveniente de processos domésticos também são descartadas a céu aberto e diretamente no solo ou são, de maneira eventual, utilizadas na irrigação. Na **Figura 54**

mostra o registro de um ponto de lançamento de esgoto a céu aberto identificado na Aldeia Cachoeirinha.

Figura 54 – Ponto de lançamento de esgoto a céu aberto na Aldeia Indígena Cachoeirinha



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O serviço de drenagem e manejo das águas pluviais, nas comunidades rurais, ocorre de forma predominantemente natural, condicionado pelo relevo e pela rede hidrográfica municipal, composta por córregos, riachos e rios de pequeno porte. Não há sistemas estruturados de drenagem, o que agrava os impactos das chuvas sobre as estradas vicinais, pontes, pontilhões, acessos e moradias. A falta de dispositivos adequados de drenagem (como bueiros, canais de desvio e contenções), potencializa processos erosivos e o assoreamento de cursos d'água. Com isso, se compromete, além da mobilidade da população, o escoamento da produção agrícola, o acesso a serviços públicos e a integridade das rotas escolares e de transporte sanitário.

Nas aldeias, como Tamboril e Cachoeirinha, a partir das informações obtidas nos eventos setoriais e visitas técnicas, foi levantado que, no período de chuva, o trânsito de pessoas, veículos e o acesso as mesmas fica impossibilitado devido aos danos causados às estradas

vicinais, tanto nas estradas de acesso quanto nas ruas que não são pavimentadas. Esses alagamentos comprometem a mobilidade e dificultam o acesso da população aos serviços básicos, que estão concentrados principalmente na área urbana, além disso, o impedimento do tráfego também impacta diretamente o abastecimento de água das aldeias, que dependem do fornecimento por carro-pipa. Na **Figura 55** mostra o registro de uma rua sem pavimento e apresentando buracos na Aldeia Cachoeirinha.

Figura 55 – Rua sem pavimentação e com buracos na Aldeia Indígena Cachoeirinha



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos não contempla a maior parte do território rural. As formas de destinação dos resíduos no município incluem: coleta domiciliar pelo serviço de limpeza urbana; descarte em caçambas disponibilizadas pela prefeitura; queima ou enterramento na própria propriedade; depósito irregular em terrenos baldios, logradouros públicos ou outros destinos variados. Segundo o Censo Demográfico 2022 do IBGE, na zona rural, 65,30% dos domicílios adotavam a queima dos resíduos na propriedade como forma de destinação, 28,23% possuíam coleta domiciliar, e apenas 6,47% adotavam as demais formas de manejo, número pouco expressivo.

Na Aldeia Indígena Cachoeirinha, através dos eventos setoriais e visitas técnicas, a coleta regular a domicílio ocorre de duas a três vezes na semana, porém ainda há relatos de

queima de lixo, descarte irregular e pontos de acúmulo de entulho. Na aldeia, as Figura 56 e Figura 57, mostram registros de acúmulo de descarte de resíduos em um riacho contaminado por esgoto e descarte inadequado de resíduos próximo a uma propriedade desocupada.

Nas demais aldeias, como em Tamboril, através das informações fornecidas por lideranças locais, foi constatado que o serviço de coleta regular não as abrange. Com isso, os resíduos domiciliares e agropastoris gerados são queimados pelos próprios moradores em suas propriedades, tanto para dar uma destinação aos resíduos e evitar acúmulo quanto para evitar contaminação dos animais de pasto, os resíduos orgânicos gerados são reutilizados para a alimentação dos animais (porcos e galinhas).

Figura 56 – Acúmulo de descarte de resíduos em riacho na Aldeia Indígena Cachoeirinha



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 57 – Descarte inadequado de resíduos na Aldeia Indígena Cachoeirinha



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Para todos os eixos dos serviços de saneamento básico é notório os indicadores desfavoráveis no tocante ao acesso das comunidades tradicionais rurais. Tal cenário evidencia a necessidade de planejamento de programas, ações e a execução de políticas públicas que subsidiem o acesso universal e integralizado das comunidades tradicionais aos serviços de saneamento básico, previsto nas Leis nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020.

As informações detalhadas dos serviços do saneamento básico nas comunidades rurais, incluindo as comunidades indígenas, são destrinchadas nos capítulos referentes aos diagnósticos dos serviços dos quatro eixos do saneamento básico: diagnóstico do serviço de abastecimento de água, no capítulo 7; diagnóstico do serviço de esgotamento sanitário, no capítulo 8; diagnóstico do serviço de manejo de águas pluviais, no capítulo 9 e diagnóstico do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, no capítulo 10 deste produto.

5.3.1.3 Outros Povos e Comunidades Tradicionais

Em Mirandiba-PE não há outros povos e comunidades tradicionais autodeclaradas ou reconhecidas.

5.3.2 Loteamentos Urbanos

Os loteamentos são definidos pela Lei n.º 6.766/79 como subdivisões de terra e lotes oferecidos a edificações, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes (Brasil, 1979). Há os loteamentos voltados para as construções habitacionais, tanto a partir de iniciativas particulares quanto de programas governamentais como o Minha Casa Minha Vida do Governo Federal. Os loteamentos têm sua infraestrutura básica constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação. Com isso, há a necessidade de integração dessas habitações ao sistema de saneamento básico municipal.

Segundo informações fornecidas pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Mirandiba – PE possui um loteamento urbano privado significativo, o Loteamento Vila Chacal. Em relação a programas habitacionais, o município foi contemplado anteriormente pelo Programa Habitacional Minha Casa, Minha Vida. De acordo com os dados do Ministério das Cidades (MCMV/OGU, base mar./2025), houve a execução de dois empreendimentos, ambos na modalidade Oferta Pública, que resultou na entrega de 66 unidades habitacionais às famílias beneficiadas. Além disso, há outros dois empreendimentos, ainda não concluídos, visando a entrega de mais 87 unidades habitacionais. O município também teve sua proposta aprovada pela portaria MCID n.° 892, de 08 de agosto de 2025, com 20 unidades habitacionais, na modalidade Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS).

5.3.3 Favelas e comunidades urbanas

As Favelas e Comunidades Urbanas representam territórios autoconstruídos, com ocupação informal e carência de infraestrutura básica. Surgiram como resposta à exclusão habitacional, intensificando-se com a urbanização e recessão econômica. A legislação brasileira reconhece o direito à moradia e à função social da propriedade, estabelecendo diretrizes para regularização fundiária e promoção de cidades sustentáveis, especialmente para populações de baixa renda (IBGE, 2022).

Esses territórios caracterizam-se pela insegurança da posse, ausência de padrões urbanísticos formais, presença de construções precárias e pouca atuação estatal. Apresentam grande diversidade quanto à localização, estrutura e organização social. A atuação do IBGE busca mapear e classificar essas áreas, fornecendo dados que orientam políticas públicas para

enfrentar desigualdades socioespaciais e garantir acesso a direitos e serviços essenciais (IBGE, 2022).

Segundo informações fornecidas pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano, o município de Mirandiba – PE possui comunidades urbanas com as características descritas, como é o caso da Região Periférica Campo Mundial e a Região Periférica Projetada.

5.3.4 Assentamentos precários

De acordo com o Guia para o Mapeamento e Caracterização de Assentamentos Precários do Ministério das Cidades (2010), os assentamentos precários são um conjunto de assentamentos urbanos inadequados caracterizados por serem áreas predominantemente residenciais habitadas por moradores de baixa renda, com condições de moradia precárias em razão da falta de infraestrutura de saneamento ambiental, irregularidade fundiária, localizadas em áreas sujeitas a riscos geotécnicos, ineficiências construtivas da moradia e origem histórica relacionada às alternativas utilizadas pela população de baixa renda para viabilizar a solução para suas necessidades habitacionais diante da insuficiência e inadequação das iniciativas estatais em relação a isso, assim como a discrepância entre sua renda e os valores do mercado imobiliário formal.

Segundo a Secretaria de Desenvolvimento Urbano, o município de Mirandiba – PE possui assentamentos com essas características, como é o caso do Assentamento São Benedito e Assentamento Antônio Henrique Nogueira, também conhecido como Fazenda Telha.

5.3.5 Expansão Urbana

Para a elaboração do mapa de manchas de expansão urbana do município de Miraandiba, foram utilizados dados do MapBiomas Collection 9, cuja escolha se justifica pela disponibilidade de séries temporais anuais (1985–2023), com resolução espacial de 30 m, pré-processadas para refletância de superfície e classificadas por algoritmos Random Forest e U8 integrados ao Google Earth Engine. Essas características possibilitam análises multitemporais com elevada confiabilidade, apresentando acurácia global superior a 90%, validada com amostras independentes em todo o território nacional (MAPBIOMAS, 2024).

Essa metodologia permite compreender com precisão o avanço da mancha urbana, especialmente em localidades mais afastadas, de caráter rural e com baixo adensamento. A expansão urbana não reflete apenas o crescimento populacional, mas também revela mudanças no uso e ocupação do solo, incluindo alterações na vegetação e o avanço sobre corpos hídricos. Nesse contexto, a infraestrutura apresenta uma correlação inversamente proporcional: quanto

maior o crescimento populacional, maior a pressão sobre os sistemas básicos, como abastecimento de água e saneamento. Tal situação resulta em impactos significativos das atividades econômicas sobre o meio ambiente, comprometendo recursos hídricos, atmosfera, solo, biodiversidade e, consequentemente, a saúde e qualidade de vida da população (Brasil, 2018).

Em relação ao vetor de expansão urbana de Mirandiba, o município tem se desenvolvido de forma desigual ao longo dos anos, com destaque para algumas localidades. O distrito de Tupanaci, por exemplo, apresenta um crescimento moderado, com uma área urbana notável desde 1995, expandindo-se mais significativamente em 2015 e 2023. Em comparação com a sede do município, Mirandiba demonstra uma expansão mais robusta, com uma área urbana mais consolidada desde 1995 e um crescimento contínuo até 2023. A sede, portanto, tem experimentado uma urbanização mais intensa e um aumento populacional considerável. Por outro lado, as outras localidades, como Pedra de Amolar, Aldeia Cachoeirinha, Fazenda Preces, e Tigre, mostram uma expansão urbana mais esparsa e com menor variação entre os anos, indicando um crescimento mais comedido e em um ritmo mais lento.

Apesar do crescimento, as localidades como o distrito Tupanaci mantêm perfil predominantemente rural e características territoriais que agravam os gargalos de acesso às ações e aos serviços de saneamento básico. O abastecimento de água no distrito de Tupanaci, em Mirandiba - PE, é majoritariamente realizado através de fontes alternativas, como poços profundos ou artesianos e, em menor escala, através do carro-pipa. A distribuição de água por meio da rede geral é limitada, refletindo a dependência de soluções mais localizadas e emergenciais, como o uso de água de chuva armazenada e fontes superficiais, como rios e córregos. Comparado à sede de Mirandiba, que possui uma cobertura mais abrangente e estabelecida pela rede geral de distribuição, o distrito de Tupanaci enfrenta desafios relacionados ao abastecimento, com uma cobertura menos eficiente e uma maior dependência de sistemas de captação individuais e intermitentes.

No distrito de Tupanaci, em Mirandiba - PE, a destinação do esgoto é predominantemente feita de maneira rudimentar, com o uso de fossas ou buracos para o descarte de dejetos. Isso indica uma infraestrutura de esgotamento sanitário ainda precária e insuficiente para garantir a adequação do serviço, refletindo em risco ambiental e sanitário para a comunidade local. Em comparação, a sede de Mirandiba apresenta uma situação mais avançada, com a maior parte da população utilizando a rede geral de esgoto, o que significa uma infraestrutura mais estruturada e eficiente. A diferença entre as áreas é notável, com a sede

contando com um sistema centralizado de coleta e tratamento, enquanto o distrito de Tupanaci ainda depende de soluções rudimentares para a gestão de seus efluentes.

A situação da drenagem urbana em Mirandiba - PE, tanto na sede quanto no distrito de Tupanaci, ainda enfrenta desafios significativos, especialmente em relação à infraestrutura de drenagem. A maior parte da área urbana da sede é composta por vias não pavimentadas, o que compromete a eficácia do sistema de drenagem, especialmente durante períodos de chuvas intensas. A falta de pavimentação adequada contribui para o acúmulo de água nas vias, aumentando o risco de alagamentos e erosão. Em Tupanaci, o sistema de drenagem também é precário, com uma infraestrutura limitada e muitas vias sem pavimentação, o que agrava ainda mais os problemas de escoamento das águas pluviais. A ausência de um planejamento eficaz de drenagem resulta em uma gestão ineficiente das águas pluviais, o que pode afetar a qualidade de vida dos moradores e aumentar os custos de manutenção das vias e estruturas.

No distrito de Tupanaci, o manejo de resíduos sólidos domiciliares é predominantemente realizado de maneira informal, com muitos moradores optando por alternativas como o enterro do lixo na propriedade ou seu descarte em terrenos baldios. Além disso, uma parcela significativa da população realiza a queima de resíduos na propriedade. Esses métodos informais e inadequados de destinação de lixo representam um grande desafio para a saúde pública e o meio ambiente, já que eles podem resultar na contaminação do solo e na liberação de substâncias tóxicas. Comparando com a sede do município, que apresenta um serviço de coleta de lixo mais organizado, onde a maioria dos domicílios tem o lixo coletado diretamente em caçambas de serviço de limpeza, o distrito de Tupanaci enfrenta um quadro de maior informalidade e precariedade na gestão dos resíduos.

Assim, pode-se concluir que Tupanaci apresenta déficits estruturais de saneamento, água concentrada na sede, esgotamento precário, drenagem insuficiente e resíduos manejados de forma inadequada, demandando ação integrada e faseada para reduzir assimetrias e riscos sanitário-ambientais. Para maior detalhamento dessas especificidades dos eixos do saneamento básico nas zonas urbanas e rurais dos distritos, consultar os capítulos 7, 8, 9 e 10.

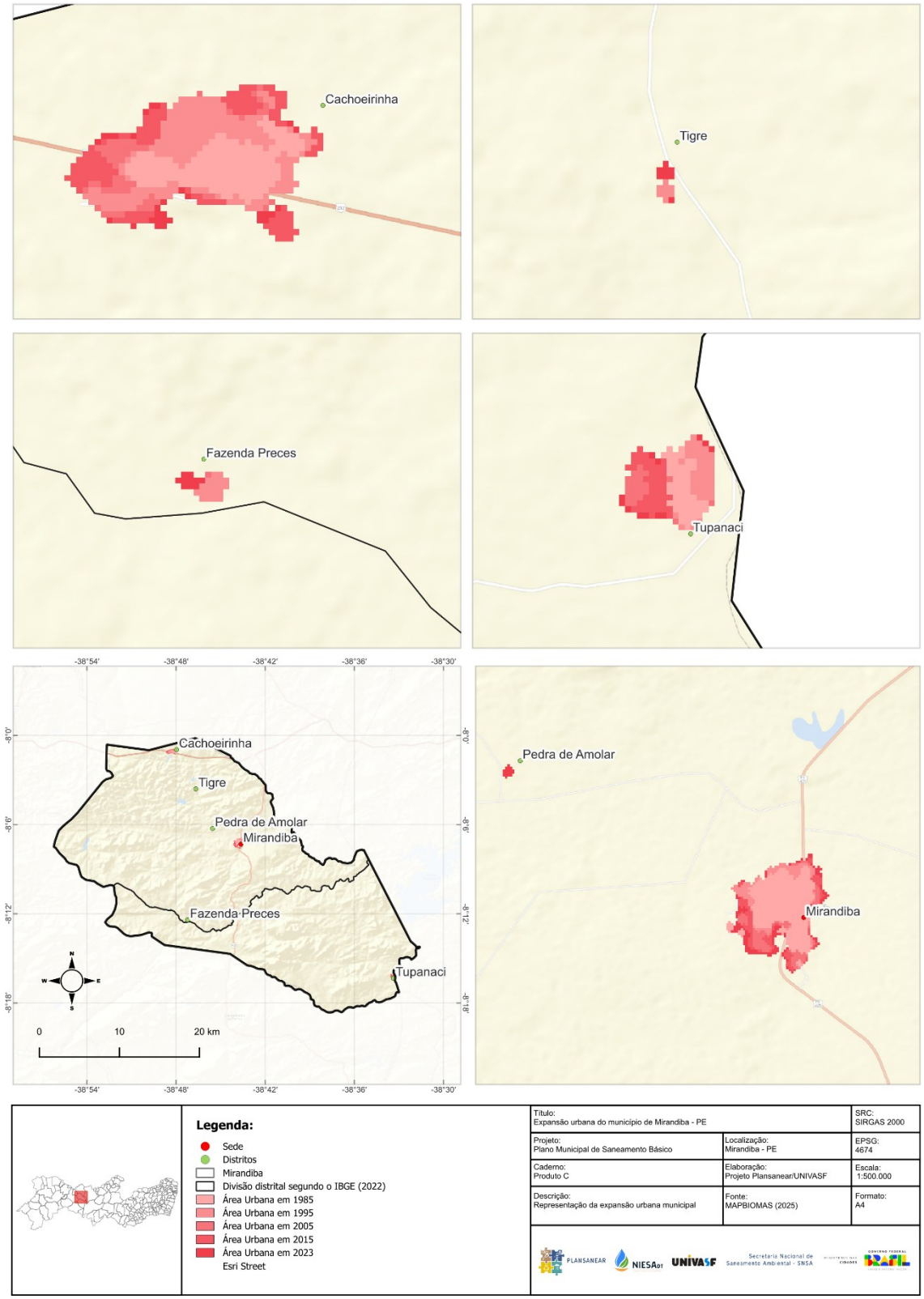
Além do componente habitacional, a expansão urbana de Mirandiba também é influenciada pela distribuição de estabelecimentos comerciais e de serviços. Conforme o Quadro 12, destacam-se 1.821 unidades voltadas a outras finalidades, categoria que inclui atividades comerciais diversas e serviços, sobretudo concentrados na sede municipal. Essa concentração reforça o papel da sede como polo econômico e administrativo, ao mesmo tempo

em que intensifica a pressão sobre a infraestrutura local — especialmente abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos.

As demais localidades, Pedra de Amolar, Aldeia Cachoeirinha, Fazenda Preces, e Tigre, apresentam expansão lenta, com manchas urbanas pequenas e pouca variação temporal. Essa configuração revela não apenas a limitada dinâmica de urbanização desses núcleos, mas também sua vulnerabilidade socioespacial, marcada pela carência de infraestrutura urbana e serviços públicos essenciais.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível que o Plano Municipal de Saneamento Básico contemple as especificidades territoriais desses núcleos, garantindo planejamento adequado, universalização do acesso ao saneamento e respeito às particularidades ambientais, culturais e socioeconômicas do território.

Figura 58 – Mapa de vetores de crescimento da sede municipal de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

5.4 POLÍTICAS PÚBLICAS CORRELATAS AO SANEAMENTO BÁSICO

Conforme Bucci (2002), as políticas públicas consistem em arranjos institucionais complexos, compostos por estratégias ou programas de ação governamental, que surgem de processos juridicamente estruturados para alcançar objetivos políticos previamente definidos, utilizando os recursos disponíveis pelo Estado. Nesse contexto, as políticas públicas visam assegurar o acesso universal aos direitos sociais garantidos pela Constituição brasileira.

Políticas públicas englobam o conjunto de ações, objetivos e estratégias desenvolvidas pelos governos, seja em nível nacional, estadual ou municipal, com o intuito de promover o bem-estar da sociedade e atender ao interesse coletivo nas diferentes áreas (Sebrae, 2008). Nesse sentido, a Política Municipal de Saneamento Básico deve ser concebida como um instrumento de planejamento e gestão dos serviços públicos de saneamento, estruturado a partir de princípios e diretrizes que reflitam tanto as demandas sociais quanto os objetivos governamentais (Brasil, 2007).

Entre as políticas que se inter-relacionam diretamente com o saneamento básico, destacam-se as áreas da saúde, meio ambiente, recursos hídricos, política urbana e educação. Essas políticas são fundamentais para a criação de um ambiente propício à implementação eficaz das ações de saneamento básico, pois garantem a integração de estratégias que visam à melhoria das condições de vida da população, à conservação ambiental e à promoção da saúde pública. A articulação dessas áreas é crucial para o fortalecimento da infraestrutura e dos serviços necessários para alcançar a universalização do acesso ao saneamento e a sustentabilidade dos recursos naturais.

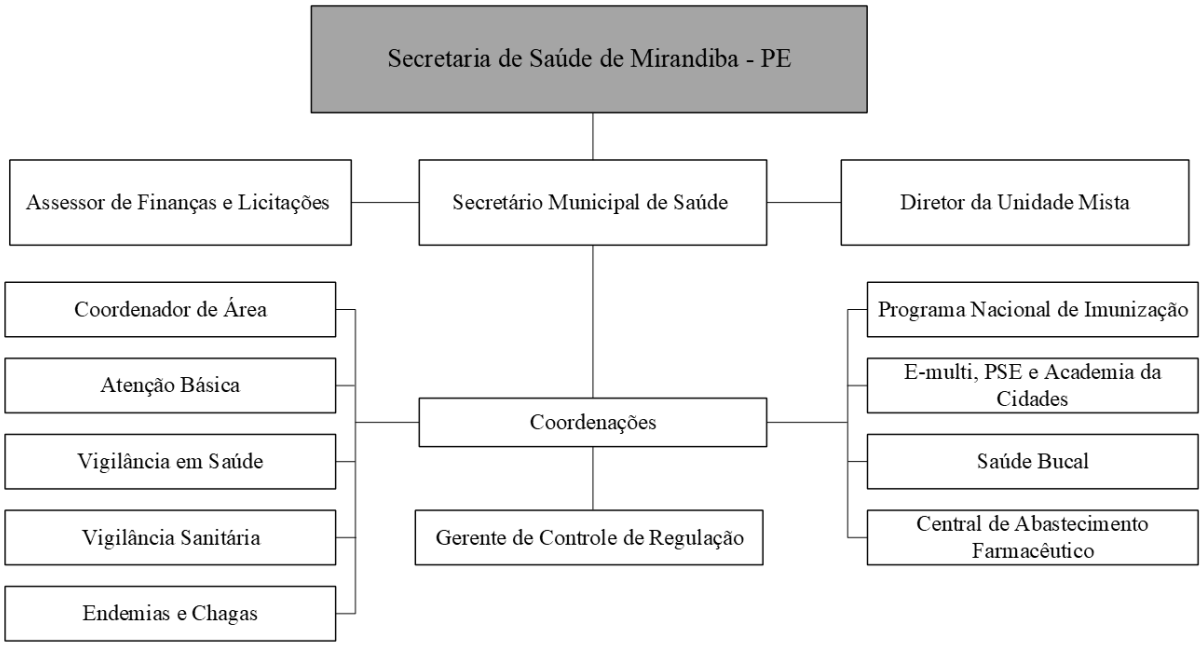
O município de Mirandiba ainda não possui implementada uma política de saneamento básico formalizada, ou de áreas correlatas, o que representa um desafio significativo para a gestão dos serviços essenciais nessa área. Apesar disso, o município conta com a existência de Planos Municipais de Educação e Saúde, que abordam questões relevantes para o desenvolvimento social e a qualidade de vida da população. Esses planos desempenham um papel importante ao tratar de temas como a promoção da saúde, o acesso à educação e o desenvolvimento de estratégias de participação social, que são fundamentais para criar um ambiente mais favorável à implementação de políticas públicas integradas, incluindo o saneamento básico.

5.4.1 Saúde

5.4.1.1 Estrutura Organizacional

A Secretaria Municipal de Saúde Pública de Mirandiba – PE tem por finalidade planejar, executar e gerir os serviços de saúde em consonância com os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS), buscando excelência nas ações direcionadas à integridade na saúde e qualidade de vida dos munícipes A seguir, a Figura 59 apresenta a estrutura organizacional.

Figura 59 – Organograma da Secretaria de Saúde do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

5.4.1.2 Plano Municipal de Saúde

De acordo com a Portaria n.º 2.135, de 25 de setembro de 2013, o Plano de Saúde, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), é um instrumento de gestão fundamental, que, baseado em uma análise situacional, define as intenções e os resultados a serem alcançados ao longo de quatro anos. Esses resultados são expressos por meio de objetivos, diretrizes e metas, com o propósito de otimizar a organização e a efetividade dos serviços de saúde (Brasil, 2013).

Nesse contexto, o Plano Municipal de Saúde (PMS), além de ser uma exigência legal, também desempenha um papel estratégico na consolidação do SUS. Através deste plano, a Secretaria Municipal de Saúde define as diretrizes e estratégias necessárias para cumprir sua

missão, estabelecendo um caminho claro e orientado para a melhoria contínua da saúde pública no município.

No município de Mirandiba – PE, o Plano de Saúde foi formulado para o quadriênio 2022–2025, tendo como objetivo sistematizar e tornar públicas as diretrizes, metas e ações da Secretaria Municipal de Saúde, promovendo o acompanhamento e o debate qualificado das políticas de saúde por gestores, trabalhadores e usuários do SUS. Além disso, o plano visa ampliar a cobertura dos serviços de saúde e fortalecer a atuação do SUS através da busca da garantia do acesso e da qualidade aos serviços públicos de saúde. A construção do plano levou em consideração as reflexões políticas da equipe técnica da Secretaria, as deliberações da Conferência Municipal de Saúde, Conselho Municipal de Saúde, os planos de governo e pactuações anteriores entre os entes federados.

Na caracterização geral do município, feita pelo PMS de Mirandiba – PE, há informações que evidenciam aspectos socioeconômicos e demográficos importantes, como o baixo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que era de 0,591 em 2010. O plano também contempla, ainda que de forma pontual, questões relacionadas ao saneamento básico, destacando que 54,2% dos domicílios possuem esgotamento sanitário adequado e que a coleta de lixo, apesar de atender toda a população, não cumpre plenamente às exigências sanitárias e ambientais. Embora o saneamento não seja abordado como eixo central, são apresentados dados que indicam preocupação com os determinantes ambientais da saúde, reforçando a relação entre as condições sanitárias do território e a ocorrência de agravos, como doenças infecciosas, além de ressaltar a importância da promoção da saúde ambiental como medida preventiva.

A relação entre o Plano Municipal de Saúde (PMS) e o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é de interdependência e colaboração, uma vez que ambos abordam aspectos fundamentais para a qualidade de vida da população e a promoção da saúde pública. A seguir, o quadro resumo (Quadro 14) contendo os principais objetivos e diretrizes estabelecidos no PMS de Mirandiba – PE que estão relacionadas ao saneamento básico.

Quadro 14 – Objetivos e diretrizes previstas no PMS de Mirandiba – PE relacionadas ao saneamento básico

Nº do eixo	Descrição do eixo	Objetivo
1	Atenção primária à saúde	Intensificar ações de educação em saúde a população, nas diversas áreas da saúde como saúde da criança, adolescentes, mulheres adultos e idosos, higiene.
2	Atenção de Média e Alta Complexidade	Implementar a Equipe Multiprofissional no município dentro do NASF; Implementar o profissional Terapêutica Ocupacional a equipe Multiprofissional; Descentralização marcação dos exames para unidades.
3	Vigilância em Saúde	Intensificar ações de educação permanente sobre cuidados adequados no consumo de água do Distrito de Tupanaci e no Povoada Aldeia Cachoeirinha; Implantar ações de Fiscalização da Vigilância Sanitária no Comercio local de Tupanaci e Aldeia Cachoeirinha; Trabalhar de forma Intersetorial voltada a erradicar as queimadas e agressões ao meio ambiente.
4	Assistência Farmacêutica	Descentralização de medicamentos especiais e controlados para as unidades de saúde, seguindo a legislação vigente. (Cachoeirinha e Tupanaci); Implantar o sistema do HORUS para controle de medicamentos online nas unidades

Fonte: Prefeitura Municipal de Mirandiba – PE (2025).

A análise dos objetivos do PMS de Mirandiba – PE evidencia uma relação intrínseca, em alguns casos, com os quatro componentes do saneamento básico. A promoção das ações de educação em saúde no âmbito da atenção primária e a ampliação da rede de Atenção de média e alta complexidade Ambulatorial, por meio da implementação de equipe multiprofissional, estão diretamente relacionadas a condições adequadas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. A ausência ou precariedade desses serviços potencializa a incidência de doenças de veiculação hídrica, infecções intestinais, arboviroses e outras enfermidades, o que, por sua vez, aumenta a demanda sobre os serviços de saúde e eleva os custos assistenciais (Lopes e Soares, 2024). Além disso, a atuação da vigilância em saúde prevista no plano exige dados contínuos sobre a qualidade da água consumida, o manejo de resíduos e a prevenção de riscos ambientais, demonstrando uma conexão direta entre os indicadores de saneamento e a efetividade das políticas de saúde pública.

Por outro lado, os objetivos voltados à assistência farmacêutica estabelecem relações indiretas, mas igualmente relevantes, com o saneamento básico. O uso racional de medicamentos, por exemplo, só pode ser alcançado com investimentos preventivos, dos quais o saneamento é elemento central. A gestão integrada entre saúde e saneamento possibilita um planejamento orçamentário mais eficiente, com ações estruturantes capazes de reduzir a ocorrência de doenças evitáveis. Dessa forma, os objetivos do PMS de Mirandiba devem ser interpretados não apenas como instrumentos de saúde, mas também como complementares ao PMSB, reforçando a necessidade de uma abordagem intersetorial para a promoção da saúde coletiva e da sustentabilidade ambiental.

5.4.1.3 Conselho Municipal de Saúde

O Conselho Municipal de Saúde é a instância de controle social da respectiva política pública, de caráter deliberativo, com fundo especial para alocação de recursos federais, estaduais e municipais. No município de Mirandiba – PE, o Conselho foi instituído como órgão permanente, deliberativo e normativo do SUS no âmbito municipal, que têm por competência formular estratégias e controlar a execução da política de saúde do município. De acordo com a Prefeitura Municipal de Mirandiba – PE (2025) o Conselho é composto por 12 membros titulares, nos quais são representados por:

- Governo – três integrantes;
- Trabalhadores da saúde – três integrantes;

- Sociedade Civil – seis integrantes.

O mandato dos conselheiros é de dois anos, com possibilidade de recondução, sendo considerado de alta relevância pública e não remunerado. O exercício da função está condicionado à assiduidade mínima, sob pena de perda do mandato em caso de ausências injustificadas.

Esse Conselho realiza reuniões mensalmente, com a possibilidade de convocações extraordinárias, e suas deliberações se dão por maioria simples dos presentes. Os temas discutidos estão relacionados às competências do Conselho, e alguns deles se relacionam com o saneamento básico, como a articulação de ações de vigilância em saúde ambiental, controle social e promoção da saúde preventiva. Esses temas estão diretamente relacionados com o acompanhamento das condições sanitárias, o controle de doenças relacionados à falta de saneamento, a promoção de ações educativas que incentivem a higiene, a destinação adequada de resíduos e uso consciente da água.

5.4.1.4 Infraestrutura física da saúde no município

O levantamento da rede de saúde é essencial para identificar as demandas relacionadas aos serviços de saneamento básico como, por exemplo, a gestão dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS), o fornecimento de água potável para consumidores especiais e, consequentemente, a geração de efluentes. Esses dados são cruciais para o planejamento e a implementação de soluções eficientes que garantam a sustentabilidade e a qualidade dos serviços prestados, minimizando impactos ambientais e promovendo a saúde pública de forma integrada.

De acordo com o DataSUS, o município de Mirandiba – PE conta com 17 estabelecimentos de saúde. A Tabela 27 disponibiliza a distribuição de alguns desses estabelecimentos no município.

Tabela 27 – Tipos de estabelecimento de saúde administrados pelo Município de Mirandiba – PE

Tipo de estabelecimento	Quantidade
Unidade Básica De Saúde	8
Central De Gestão Em Saúde	1
Central De Regulação	0
Central De Abastecimento	0
Central De Transplante	0
Hospital	0
Centro De Assistência Obstétrica E Neonatal Normal	0
Pronto Atendimento	0
Farmácia	1
Unidade De Atenção Hematológica E/Ou Hemoterápica	0
Núcleo De Telessaúde	0
Unidade De Atenção Domiciliar	0
Polo De Prevenção De Doenças E Agravos E Promoção Da Saúde	1
Casas De Apoio A Saúde	1
Unidade De Reabilitação	0
Ambulatório	1
Unidade De Atenção Psicossocial	0
Unidade De Apoio Diagnóstico	0
Unidade De Terapias Especiais	0
Laboratório De Prótese Dentária	0
Unidade De Vigilância De Zoonoses	0
Laboratório De Saúde Pública	2
Centro De Referência Em Saúde Do Trabalhador	0
Serviço De Verificação De Óbito	0
Centro De Imunização	1
Outros	1
Total	17

Fonte: Adaptado de DATASUS/CNES (2025).

O endereço das unidades de saúde e do hospital supracitados, por sua vez, são apresentados no Quadro 15.

Quadro 15 – Descrição dos estabelecimentos de saúde do Município de Mirandiba – PE

Identificação	Endereço
Labmed Diagnósticos	Rua Francisco Carvalho Barros, 24, Centro, 56980000
CAF Central de Abastecimento Farmacêutico	Rua Elizeu Campos, S/N, Centro, 56980000
Academia da Saúde Mirandiba	Rua Joaquim Mariano da Silva, S/N, Centro, 56980000
CEACNE Diagnósticos e Associados	Rua Moisés de Carvalho Barros, 99, Centro, 56980000
UBS Dorinha do Posto	Rua Vicente Gomes da Cruz, S/N, Centro, 56980000
Laboratório Climedi Ltda	Rua Antônio Lopes de Barros, 35, Centro, 56980000
USF Cohab	Rua Moisés Francisco da Silva, S/N, Cohab, 56980000
Secretaria Municipal de Saúde	Rua Elizeu Campos, S/N, Centro, 56980000
SESB Mirandiba	Joaquim Lucas de Barros, S/N, Centro, 56980000
Centro de Abastecimento e Distribuição de Imunoglobulinas	Rua Elizeu Campos, 52, Centro, 56980000
João Lopes da Silva	Francisco de Carvalho Barros, 54, Centro, 56980000
USF Tupananci	Distrito Tupanaci, S/N, Vila Tupananci, 56980000
USF Cachoeirinha	Rua Laudelino Gerônimo da Silva, S/N, Aldeia Cachoeirinha, 56980000
Emulti Mirandiba	Joaquim Lucas de Barros, S/N, Centro, 56980000
Unidade Mista Ana Alves de Carvalho	Rua Joaquim Lucas de Barros, S/N, Centro, 56980000
USF Juazeiro Grande	Rua Vicente Gomes da Cruz, S/N, Centro, 56980000
USF Vila Projetada	Rua Francisco Tomé, S/N, Centro, 56980000

Fonte: Adaptado de DATASUS/CNES (2025).

Os estabelecimentos de saúde de Mirandiba – PE estão estrategicamente distribuídos entre as zonas urbanas e rurais, com foco na cobertura integral da população. No centro urbano, localizam-se serviços essenciais como a Secretaria Municipal de Saúde, Unidade Mista Ana Alves de Carvalho e a Emulti. Já nas áreas rurais, as unidades de Saúde da Família (USF), como as Tupananci e Aldeia Cachoeirinha, garantem o atendimento às populações mais afastadas, promovendo o acesso à saúde básica.

O município também oferece serviços especializados, como a Academia de Saúde de Mirandiba – PE, voltada para a promoção de saúde e bem-estar, e o Centro de Abastecimento e Distribuição de Imunoglobina. Complementando a rede de serviços, a Central de Abastecimento Farmacêutico de Mirandiba – PE assegura o fornecimento de medicamentos essenciais à população, conforme ilustrado na Figura 60.

Figura 60 – Registros fotográficos de algumas infraestruturas de saúde do município de Mirandiba – PE



(a) Unidade Básica de Saúde Tupanací



(b) Unidade de Saúde da Família Vila Projetada



(c) Unidade Básica de Saúde Cohab



(d) Unidade Básica de saúde Juazeiro Grande

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Com relação à oferta de leitos no mês de julho de 2025, no município existia um total de 9 leitos, sendo 6 clínicos, 2 pediátricos e 1 obstétrico, como mostra a Tabela 28. Considerando a quantidade de leitos existentes e a população residente de 14.599 para 2022, conforme IBGE, obtém-se a relação de 0,62 leitos/1.000 habitantes. Essa média é inferior às médias estadual e nacional, que é de 2,43 leitos/1.000 habitantes e 2,15 leitos/1.000 habitantes, respectivamente.

Tabela 28 – Leitos de internação no Município de Mirandiba – PE

Categoria de Leito	Mirandiba		Pernambuco		Brasil	
	Existente	SUS	Existente	SUS	Existente	SUS
Cirúrgico	-	-	6165	4249	123759	81065
Clínico	6	6	9110	6479	176487	123895
Obstétrico	1	1	2485	2018	49928	37874
Pediátrico	2	2	2591	2161	46552	36563
Outra Especialidades	-	-	2266	998	46081	28642
Hospital Dia	-	-	555	285	14680	6744
Complementar	-	-	-	-	-	-
Total	9	9	23172	16190	457487	314783
Leito/1.000 habitantes	0,62	0,62	2,43	1,70	2,15	1,48

Fonte: Adaptado de DATASUS/CNES (2025).

Quanto à gestão dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS), a Secretaria Municipal de Saúde é a responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes das unidades públicas de saúde. Para assegurar o manejo adequado, a Prefeitura contratou empresa especializada, cujo objeto contempla as etapas de coleta, transporte, acondicionamento, tratamento por autoclavagem, descaracterização por moagem e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos hospitalares, em conformidade com as normas sanitárias e ambientais vigentes.

5.4.1.5 Recursos Humanos

Os profissionais que atuam nas unidades de saúde desempenham um papel muito importante na promoção da saúde, prevenção de doenças e na gestão da saúde pública de uma comunidade. São esses profissionais que, por meio de ações primárias e preventivas, atuam na linha de frente do SUS, oferecendo cuidados essenciais para a população, em um contexto mais próximo da realidade do paciente.

A Tabela 29 mostra a quantidade de profissionais por tipo de estabelecimento de saúde em Mirandiba – PE, segundo o DATASUS.

Tabela 29 – Profissionais por tipo de estabelecimento de saúde no Município de Mirandiba – PE

Tipo de estabelecimento	Quantidade
Unidade Básica De Saúde	84
Central De Gestão Em Saúde	28
Central De Regulação	-
Central De Abastecimento	1
Central De Transplante	-
Hospital	-
Centro De Assistência Obstétrica E Neonatal Normal	-
Pronto Atendimento	-
Farmácia	1
Unidade De Atenção Hematológica E/Ou Hemoterápica	-
Núcleo De Telessaúde	-
Unidade De Atenção Domiciliar	-
Polo De Prevenção De Doenças E Agravos E Promoção Da Saúde	-
Unidade De Atenção Psicossocial	-
Unidade De Apoio Diagnóstico	-
Laboratório De Saúde Pública	-
Centro De Referência Em Saúde Do Trabalhador	-
Centro De Imunização	-
Outros	89
Total	203

Fonte: Adaptado de DATASUS (2025).

Com base na Tabela 29, Mirandiba – PE possui 203 profissionais de saúde distribuídos em diferentes tipos de estabelecimentos, com destaque para 84 nas Unidades Básicas e 28 profissionais na Central de Gestão em Saúde. Essa estrutura evidencia a importância do saneamento básico, pois a eficiência dos serviços de saúde depende da oferta adequada de água potável, do tratamento de esgoto, da gestão correta dos resíduos sólidos e do manejo das águas pluviais. Deficiências nessas áreas elevam os riscos de doenças de veiculação hídrica e

aumentam a demanda por atendimentos, impactando diretamente a capacidade de resposta da rede municipal de saúde.

5.4.1.6 Doenças relacionadas ao Saneamento

A transição demográfica e territorial da população brasileira, que antes era majoritariamente rural e atualmente se concentra nas áreas urbanas, contribuiu para a intensificação e urbanização de diversos agravos à saúde. Os déficits históricos em saneamento básico no Brasil, especialmente nos centros urbanos, comprometem significativamente a qualidade de vida da população e o equilíbrio ambiental. Situações como a ocorrência de enchentes, o descarte inadequado de resíduos sólidos, contaminação de corpos hídricos e o consumo de água sem tratamento adequado estão diretamente associadas à proliferação e doenças.

As Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) persistem como um desafio global de saúde pública, onerando significativamente o Sistema Único de Saúde (SUS), com uma ocupação média de 4,2% dos leitos (BRASIL, 2020). A ausência de saneamento básico adequado e o acesso limitado à água potável, saneamento e higiene (WASH), configura um cenário propício para a disseminação de DRSAI. De maneira que, a exposição contínua a essas condições pode comprometer a saúde e a qualidade de vida das gerações presentes e futuras, refletindo diretamente em questões de justiça social e viabilidade econômica do planejamento urbano e sanitário.

No que diz respeito à qualidade da água, Mirandiba – PE não dispõe de um plano próprio de amostragem para controle e vigilância para cada Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Solução Alternativa Coletiva (SAC).Assim, para o controle de qualidade de água, são coletadas amostras para realização de análises e encaminhadas a VII GERES (Gerência Regional de Saúde) o que representa uma medida relevante para a prevenção de doenças de veiculação hídrica. O monitoramento contempla, entre outros, os seguintes parâmetros: turbidez, cor, pH, fluoreto, cloro residual livre e combinado, dióxido de cloro, coliformes totais e *Escherichia coli*, em conformidade com as diretrizes da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde.

A elaboração e implementação efetiva de um plano de amostragem específico para cada SAA e SAC no município enfrenta obstáculos significativos. A falta de profissionais técnicos qualificados, de infraestrutura adequada, de um laboratório estruturado e da logística necessária para a coleta, armazenamento e transporte das amostras comprometem a viabilidade da

execução do plano de amostragem em conformidade com as diretrizes da Portaria GM/MS nº 888/2021. Adicionalmente, o tempo necessário para a realização das análises também limita a eficácia do monitoramento da qualidade da água.

A ausência de um plano de amostragem regular e de encaminhamentos consistentes à autoridade sanitária compromete a eficácia das ações de vigilância, dificultando a detecção de riscos e o controle sanitário dos sistemas de abastecimento de água. Nesse contexto, o município de Mirandiba – PE reconhece a importância da segurança hídrica e da proteção da saúde pública, considerando essenciais a definição da frequência das coletas, os parâmetros a serem analisados e os pontos de coleta necessários para o monitoramento sistemático da água distribuída à população. Nesse sentido, perspectivas para o preenchimento dessa lacuna e o aprimoramento do acompanhamento da qualidade da água serão desenvolvidas, com base nas ações previstas no prognóstico realizado no Produto D, visando conformidade com a portaria GM/MS nº 888/2021.

Apesar dos avanços obtidos no controle de doenças transmitidas por vetores, estas ainda representam um dos principais desafios de saúde pública no Brasil (Almeida *et al*., 2024). Entre as principais Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAIs), destacam-se a leptospirose, esquistossomose, dengue, zika, chikungunya e febre amarela, malária e doenças diarreicas.

5.4.1.6.1 Leptospirose

A leptospirose é uma zoonose de larga distribuição geográfica no país e, tem como agente etiológico a bactéria do gênero *Leptospira*. A infecção é sistêmica e provoca no homem um quadro agudo caracterizado por intensa vasculite (Ministério da Saúde, 2005).

A falta de infraestrutura adequada em saneamento básico, especialmente no que diz respeito ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, está diretamente relacionada ao aumento do risco de surtos de doenças infecciosas, como a leptospirose. A ausência de tratamento adequado de esgoto e a deficiência na gestão de resíduos geram ambientes propícios para a proliferação de roedores, que são os principais vetores da Leptospirose (*Ibid*.).

Quando as águas pluviais, frequentemente contaminadas por esgoto a céu aberto e demais resíduos, se acumulam em áreas urbanas e rurais sem drenagem eficiente, o risco de contato humano com a urina de roedores também aumenta, favorecendo a disseminação da doença. Assim, a implementação de sistemas adequados de saneamento básico é fundamental

para a prevenção de surtos de leptospirose e outras enfermidades, proporcionando ambientes mais saudáveis e diminuindo o impacto das condições sanitárias precárias na saúde pública.

De acordo com o Sistema de Informação de Agravos de Notificações (SINAN, 2025), na série histórica de 2015 a 2024, não foram notificados casos de leptospirose no município de Mirandiba – PE, conforme pode-se observar na Tabela 30. Os dados indicam que a presença de infraestrutura adequada reduz a exposição da população a ambientes contaminados e, por conseguinte, o risco de surtos. Nesse contexto, investir em saneamento básico é essencial para prevenir doenças como a leptospirose e garantir melhores condições de vida.

Tabela 30 – Casos de leptospirose notificados em Mirandiba e no Estado de Pernambuco– 2015 a 2024

Ano	Pernambuco			Mirandiba		
	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.
2015	9213107	141	1,53	14615	-	-
2016	9262684	158	1,71	14624	-	-
2017	9304183	219	2,35	14628	-	-
2018	9348293	211	2.26	14631	-	-
2019	9396505	252	2,68	14642	-	-
2020	9438962	80	0,85	14648	-	-
2021	9470176	140	1,48	14630	-	-
2022	9493026	564	5,94	14602	-	-
2023	9514483	228	2,40	14584	-	-
2024	9539029	222	2,33	14599	-	-
Total		2.215	2,36		0	0,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2025); SINAN (2025).

5.4.1.6.2 Esquistossomose

A esquistossomose, popularmente conhecida por Barriga D'água, tem como agente etiológico o Schistosoma mansoni, um helminto da classe dos *Trematoda*, família *Schistossomatidae* e gênero *Schistosoma* (Ministério da Saúde [s.d.]). O ciclo da doença envolve dois hospedeiros: o intermediário (o caramujo) e um definitivo (o ser humano). É no corpo do hospedeiro definitivo que o parasita evolui para a forma adulta. Por meio das fezes do

hospedeiro definitivo, os ovos do parasita são liberados para o meio ambiente, que eclodem em contato com a água liberando larvas (miracídio), forma infecciosa para os caramujos (*Ibid*.).

Portanto, no que compete ao saneamento básico, a ocorrência dessa doença possui relação direta com a prestação inadequada do esgotamento sanitário revelada na ausência de coleta e de tratamento do esgoto que acaba contaminando os rios de água doce, locais onde esses caramujos se desenvolvem. Aliado a isso, a falta ou a baixa oferta de água no domicílio leva muitas pessoas a irem buscá-la nesses corpos hídricos possivelmente contaminados, ocorrendo, assim, a infecção (*Ibid*.). Para o controle da esquistossomose foi criado um Programa de Controle de Esquistossomose (PCE), o qual realiza a distribuição e recolhimento dos coletores com as amostras de fezes para análise laboratorial. Os pacientes que testarem positivo são encaminhados para a Unidade de Saúde do bairro do paciente para consulta com o médico e solicitação para medicação necessária para o tratamento do paciente.

A Tabela 31 compara os dados de população entre 2015 e 2024, estimados anualmente pelo IBGE, com a quantidade de casos de esquistossomose positivos no Estado de Pernambuco e no município de Mirandiba no mesmo período.

Tabela 31 – Casos positivos de esquistossomose, segundo o PCE no município de Mirandiba – PE (2015-2024)

Ano	Pernambuco			Mirandiba		
	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.
2015	9213107	391	4,24	14615	-	-
2016	9262684	227	2,45	14624	-	-
2017	9304183	240	2,58	14628	-	-
2018	9348293	177	1,89	14631	-	-
2019	9396505	157	1,67	14642	-	-
2020	9438962	126	1,33	14648	-	-
2021	9470176	202	2,13	14630	-	-
2022	9493026	163	1,72	14602	-	-
2023	9514483	163	1,71	14584	-	-
2024	9539029	185	1,94	14599	-	-
Total		2.031	2,16		0	0,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2025); SINAN (2025).

Desta forma, observa-se que o Estado de Pernambuco apresentou um total de 2.031 notificações de casos de esquistossomose ao longo dos anos, com pico notável em 2015, quando os casos de notificações atingiram 391. No município de Mirandiba, conforme a tabela de notificações, não foram registrados casos de esquistossomose no período analisado.

A ausência de casos de esquistossomose no município de Mirandiba, conforme a **Tabela 31** apresentada, pode ser atribuída à efetiva gestão dos serviços de saneamento básico, que incluem o tratamento adequado da água e a destinação correta de esgoto. A esquistossomose é uma doença diretamente associada à contaminação hídrica, frequentemente em áreas com saneamento deficiente, onde a água contaminada com ovos do parasita pode se proliferar. A implementação de sistemas de abastecimento de água potável e o controle da poluição dos corpos d'água são fundamentais na prevenção da doença, evidenciando a interdependência entre condições ambientais adequadas e a promoção de saúde pública, onde o saneamento atua como um fator crítico na mitigação de riscos sanitários.

5.4.1.6.3 Dengue, Febre *Chikungunya* e *Zika* Vírus

De acordo com o Ministério da Saúde [s.d.] , as arboviroses constituem um conjunto de enfermidades virais transmitidas predominantemente por artrópodes hematófagos, notadamente mosquitos e carrapatos. Esses organismos atuam como vetores ao se infectarem durante a hematofagia em indivíduos previamente infectados possibilitando, em seguida, a transmissão do agente viral a novos hospedeiros durante subsequentes repastos sanguíneos.

Entre os vetores, destaca-se o mosquito *Aedes aegypti*, principal responsável pela disseminação de arbovírus como o vírus *zika*, o vírus *chikungunya* e o vírus da dengue. A proliferação dessa espécie é intensificada em ambientes com acúmulo de água e sob condições de elevada temperatura, fatores que favorecem a eclosão dos ovos e o desenvolvimento larvário. Sua ocorrência é mais frequente em áreas urbanas, especialmente em regiões caracterizadas por elevada densidade populacional e ocupação desordenada, onde as fêmeas encontram maior disponibilidade de hospedeiros humanos para a alimentação sanguínea, bem como locais propícios para oviposição (*Ibid*.).

A frequente intermitência ou mesmo a inexistência do serviço de abastecimento pode fazer com que a população de determinadas localidades armazene água em recipientes, como bacias ou vasilhames, e esses podem vir a se tornar possíveis criadouros de insetos vetores como o Aedes aegypti, o que pode corroborar com o aumento da incidência de casos de *zika*, febre *chikungunya* e dengue (Silva e Barbosa, 2020).

Porém, é importante salientar que esses fatores não são os únicos que influenciam na dinâmica da circulação viral, devem ser incluídos também a forma com que se organiza o espaço geográfico dos centros urbanos, bem como o modo de vida dos indivíduos e seus reflexos no ambiente, que podem criar as condições propicias para a proliferação dos vetores (Teixeira, Barreto, Guerra, 1999). Os autores reforçam que essas condições propicias podem ocorrer tanto em locais onde as condições sanitárias são deficientes, quanto em outros, onde se considera que existe adequada infraestrutura de saneamento básico.

Segundo os dados registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Brasil no município de Mirandiba – PE foram notificados 281 casos no período de 2015 a 2024, sendo que 43,4% deles foram notificados no ano de 2019, conforme pode-se observar na Tabela 32.

Tabela 32 – Número de notificações de dengue no município de Mirandiba (2015-2024)

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2015	14615	13	88,95
2016	14624	65	444,47
2017	14628	-	-
2018	14631	4	27,34
2019	14642	122	833,22
2020	14648	15	102,40
2021	14630	4	27,34
2022	14602	38	260,24
2023	14584	2	13,71
2024	14599	18	123,30

Fonte: Adaptado de IBGE (2025), SINAN (2025).

Em relação aos dados fornecidos pelo município, em 2025, até o momento, foram registrados 6 casos de dengue, com ocorrência no Centro da cidade. As ações de combate consistiram em visitas domiciliares realizadas pelo Agente de Combate às Endemias (ACE), que trataram os depósitos de água, eliminando focos potenciais do mosquito transmissor da doença, além de orientar os moradores sobre medidas preventivas.

A Tabela 33 apresenta o número de notificações de *chikungunya* registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Brasil (SINAN), no período de 2015 a 2024, no

município de Mirandiba – PE. Verifica-se que o maior número de notificações ocorreu em 2022, com 591 casos registrados, o que resultou em uma alta incidência de 4.047,39 casos por 100 mil habitantes. No ano seguinte, 2023, houve uma redução drástica, com apenas 16 casos registrados. No entanto, em 2024, o número de casos aumentou novamente, chegando a 133 registros, indicando uma nova elevação na incidência da doença.

Tabela 33 – Notificações de *chikungunya* no município de Mirandiba – PE

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2015	14615	-	-
2016	14624	-	-
2017	14628	-	-
2018	14631	7	47,84
2019	14642	12	81,96
2020	14648	9	61,44
2021	14630	65	444,29
2022	14602	591	4047,39
2023	14584	16	109,71
2024	14599	133	911,02

Fonte: Adaptado de IBGE (2025), SINAN (2025).

Em geral, as ações de combate foram realizadas por meio de visitas domiciliares do Agente de Combate às Endemias (ACE), que buscaram eliminar os focos do mosquito transmissor do vírus, além de orientarem os moradores sobre medidas preventivas.

A tendência no aumento do número de casos pode estar diretamente relacionada aos serviços de saneamento básico no município, pois a prevenção e controle de doenças vetoriais como a *chikungunya* estão intimamente ligados ao manejo adequado do saneamento. O controle da água acumulada, a manutenção da rede de drenagem e a gestão de resíduos sólidos são ações essenciais para reduzir os criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da doença. A melhoria do abastecimento de água, a eliminação de pontos de água estagnada e a regularização da coleta de resíduos sólidos têm impacto direto na redução da incidência de doenças, destacando a inter-relação entre as condições ambientais e a saúde pública.

A Tabela 34 apresentada o número de notificações de *zika* vírus registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Brasil, no período de 2015 a 2024, no município de Mirandiba – PE.

Tabela 34 – Número de notificações de *zika* vírus no município de Mirandiba – PE

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2015	14615	-	-
2016	14624	-	-
2017	14628	1	6,84
2018	14631	2	13,67
2019	14642	4	27,32
2020	14648	4	27,31
2021	14630	1	6,84
2022	14602	27	184,91
2023	14584	-	-
2024	14599	-	-

Fonte: Adaptado de IBGE (2025), SINAN (2025).

Observa-se que houve registro de casos entre os anos de 2017 e 2022, totalizando 39 notificações, sendo o ano de 2022 o de maior incidência, 184,91 casos por 100 mil habitantes. Nos demais anos da série histórica não foram registrados novos casos da doença, indicando ocorrência pontual nesses períodos. A ausência de notificações posteriores pode refletir tanto a redução da circulação viral quanto a eficácia das ações de controle e prevenção implementadas no município.

Ainda, a relação entre os casos *zika* e as ações de saneamento básico é clara, pois o controle de doenças transmitidas por mosquitos, depende diretamente de condições adequadas de saneamento, como o manejo de águas pluviais, o tratamento de esgoto e a coleta de resíduos sólidos. A falta de infraestrutura adequada pode resultar na proliferação de criadouros do *Aedes aegypti*, o mosquito transmissor da doença, o que agrava o quadro de saúde pública. Portanto, ações de saneamento eficazes são essenciais para reduzir o risco de epidemias, melhorando as condições ambientais e promovendo a saúde coletiva.

O município de Mirandiba – PE ainda carece de dados sistematizados que abrangem todos os bairros e localidades, especialmente no que se refere à notificação de casos de

arboviroses, conforme as exigências da notificação compulsória. Importante destacar que as doenças de notificação compulsória estão diretamente relacionadas ao saneamento básico inadequado, configurando-se como indicadores epidemiológicos cruciais que evidenciam a necessidade urgente de ampliação e qualificação das ações e serviços de saneamento básico no território.

O aumento dos agravos e dos casos de arboviroses reflete as condições de acesso à água potável, ao esgotamento sanitário, ao manejo de resíduos sólidos e à drenagem urbana, além de evidenciar as vulnerabilidades socioambientais que demandam uma atuação integrada entre os setores de saúde, meio ambiente e saneamento. Esse panorama exige uma abordagem mais robusta e coordenada para a mitigação dos fatores de risco.

Nesse contexto, é imperativo que a incidência de arboviroses seja mapeada por bairro, a fim de priorizar as áreas mais afetadas e dimensionar adequadamente as ações e investimentos em saneamento básico. Essas ações devem focar na redução dos vetores, no aprimoramento da drenagem pluvial, na destinação adequada de resíduos sólidos e no fortalecimento das práticas de higiene e manejo ambiental. A sistematização dos dados por bairros e localidades será abordada no âmbito do Produto D, com vistas a garantir uma alocação eficiente de recursos e esforços.

Além disso, serão incorporadas no planejamento prognóstico medidas específicas voltadas ao controle e à prevenção das arboviroses, integrando ações de saneamento, vigilância em saúde e educação ambiental. Programas, projetos e ações voltadas para a promoção da saúde pública, especialmente no controle das doenças vetoriais e na mitigação de riscos sanitários associados às condições ambientais locais, serão articuladas de forma estratégica. Essas iniciativas se apoiarão em dados epidemiológicos atualizados e nas condições sanitárias específicas de Mirandiba – PE, com o objetivo de promover a saúde, reduzir as desigualdades e garantir a sustentabilidade das intervenções de saneamento no município.

5.4.1.6.4 Febre Amarela

Segundo o Ministério da Saúde [s.d.] a febre amarela é uma doença infecciosa febril aguda, imunoprevenível, de evolução abrupta e gravidade variável, com elevada letalidade nas suas formas graves. Essa arbovirose é causada por um vírus transmitido por mosquitos, e possui dois ciclos de transmissão (urbano e silvestre). No ciclo urbano, a transmissão ocorre a partir de vetores urbanos (*Aedes aegypti*) infectados. No ciclo silvestre, os transmissores são mosquitos com hábitos predominantemente silvestres, sendo os gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* os mais importantes.

Assim como a dengue, *chikungunya* e *zika* vírus, a febre amarela também pode ser transmitida pelo *Aedes aegypti* que possui como um dos fatores agravantes as deficiências das condições de saneamento básico, a saber: deficiência ou inexistência do serviço de abastecimento de água potável, fazendo com que a população precise reservar água de forma inadequada; esgotos a céu aberto formando poças; inexistência de coleta de resíduos sólidos e/ou descaso da população descartando-os de forma inadequada; pontos de alagamento quando chove (Silva e Barbosa, 2020).

A Tabela 35 apresentada o número de notificações de febre amarela registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Brasil no período de 2015 a 2024 no município de Mirandiba – PE. Observa-se que não houve registro de notificações da doença em nenhum dos anos analisados, resultando em incidência acumulada nula ao longo de toda série histórica. Esse cenário sugere uma situação epidemiológica estável, possivelmente relacionada à eficácia das ações de vigilância e à manutenção de estratégias preventivas no município.

Tabela 35 – Número de notificações de Febre amarela no município de Mirandiba – PE

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2015	14615	-	-
2016	14624	-	-
2017	14628	-	-
2018	14631	-	-
2019	14642	-	-
2020	14648	-	-
2021	14630	-	-
2022	14602	-	-
2023	14584	-	-
2024	14599	-	-

Fonte: Adaptado de IBGE (2025), SINAN (2025).

5.4.1.6.5 Malária

A malária é uma doença infecciosa febril aguda, causada por protozoários do gênero Plasmodium, transmitidos pela fêmea do mosquito do gênero Anopheles, popularmente conhecidos por “carapanã”, “muriçoca”, “sovela”, “mosquito-prego” e “bicuda” (Ministério da Saúde [s.d.]). Os fatores associados à prestação inadequada dos serviços de saneamento básico

que corroboram para a proliferação dessa doença são os mesmos apresentados para o mosquito *Aedes aegypti,* como a criação de ambientes com água parada associadas à irregularidade no fornecimento de água, existência de pontos com acúmulo de resíduos sólidos e formação de poças d'água.

Ainda, segundo a Secretaria de Saúde de Mirandiba – PE não foram registrados casos de malária no município nos últimos dez anos.

A relação entre os casos de malária e as ações de saneamento básico é direta, pois a doença é transmitida por mosquitos *Anopheles*, que se reproduzem em ambientes com águas paradas. A ausência de sistemas adequados de drenagem, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos facilita o acúmulo de água em locais propícios para a proliferação desses vetores, como fossas, entulhos e recipientes descartados. Além disso, a falta de acesso à água potável e o armazenamento inadequado de água agravam as condições sanitárias e aumentam a exposição à infecção. Portanto, a implementação de ações de saneamento, como o controle de drenagem, o tratamento de esgoto e o manejo adequado de resíduos, contribui significativamente para a redução dos criadouros de mosquitos, diminuindo a incidência de malária e evidenciando a inter-relação entre saúde pública e condições ambientais.

5.4.1.6.6 Doenças Diarreicas Agudas

Segundo o Ministério da Saúde [s.d.], as Doenças Diarreicas Agudas (DDA) correspondem a um grupo de doenças infecciosas gastrointestinais. São caracterizadas por uma síndrome em que há ocorrência de no mínimo três episódios de diarreia aguda em 24 horas, ou seja, diminuição da consistência das fezes e aumento do número de evacuações, quadro que pode ser acompanhado de náusea, vômito, febre e dor abdominal. Em geral, são doenças autolimitadas com duração de até 14 dias.

A ingestão de água contaminada, a pouca disponibilidade de água para higiene pessoal e a falta de acesso ao serviço de coleta de esgotos, contribui para a ocorrência de casos de diarreia, principalmente em crianças na faixa etária de zero a cinco anos, em decorrência de comportamentos de risco associados a fatores fisiológicos, como a imaturidade do sistema imunológico, o que gera sobrecarga volumosa aos serviços de saúde (Sousa, 2013).

A Secretaria Municipal de Saúde de Mirandiba – PE não forneceu informações com relação aos casos de diarreia do município. Contudo, de acordo com Sistemas de Informação de Vigilância Epidemiológica - Doenças Diarreicas Agudas (SIVEP -DDA) há notificações de casos de diarreia em crianças por faixa etária no município de Mirandiba – PE, conforme pode-se verificar na Tabela 36.

Tabela 36 – Número de casos de diarreia em crianças por faixa etária em Mirandiba – PE

Ano	População	Número de notificações				CI/100 mil Hab.			
		< 1 ano	1 a 4 anos	5 a 9 anos	10 anos e mais	< 1 ano	1 a 4 anos	5 a 9 anos	10 anos e mais
2015	14615	26	116	43	188	177.90	793.71	294.22	1286.35
2016	14624	29	182	60	228	198.30	1244.53	410.28	1559.08
2017	14628	44	194	83	238	300.79	1326.22	567.40	1627.02
2018	14631	51	165	69	346	348.57	1127.74	471.60	2364.84
2019	14642	56	156	104	410	382.46	1065.43	710.29	2800.16
2020	14648	13	59	29	197	88.75	402.79	197.98	1344.89
2021	14630	20	65	13	139	136.71	444.29	88.86	950.10
2022	14602	20	88	20	116	136.97	602.66	136.97	794.41
2023	14584	22	86	34	191	150.85	589.69	233.13	1309.65
2024	14599	26	81	47	208	178.09	554.83	321.94	1424.76

Fonte: Adaptado de SIVEP -DDA (2025).

A Tabela 36 apresentada mostra o número de casos de diarreia em crianças por faixa etária no município de Mirandiba – PE, de 2015 a 2024. Observa-se que, no ano de 2019, há um número considerável de notificações, especialmente em crianças de 10 anos e mais. O aumento significativo de casos de diarreia entre os anos pode ser associado a questões relacionadas à infraestrutura de saneamento básico, como abastecimento de água e tratamento de esgoto, demandando a necessidade urgente de ações no manejo adequado desses serviços.

A ausência de serviços de saneamento adequados pode contribuir para a proliferação de doenças como a diarreia, exacerbando os efeitos de condições ambientais inadequadas, como o saneamento deficitário e a falta de tratamento de águas residuais. As estratégias de saneamento, como o tratamento adequado de água e esgoto, a coleta regular de resíduos e a promoção da higiene básica, são fundamentais para a prevenção de surtos de doenças de veiculação hídrica, como observado na alta incidência de casos no ano de 2019. As ações coordenadas entre saúde pública e saneamento básico são essenciais para reduzir a morbidade relacionada a essas doenças, melhorando, assim, as condições ambientais e de saúde da população local.

Ainda, fatores como a desnutrição está diretamente relacionada à ocorrência de doenças diarreicas e à falta de saneamento básico, formando um ciclo de agravamento mútuo. A ausência de água potável, tratamento de esgoto e gestão adequada de resíduos aumenta a exposição a agentes patogênicos, elevando os casos de diarreia. Esses episódios comprometem a absorção de nutrientes e favorecem quadros de déficit nutricional, especialmente em crianças, que se tornam mais vulneráveis a infecções.

Na Tabela 37 e Tabela 38 são apresentados os índices nutricionais de crianças com até 2 anos de idade no município de Mirandiba – PE, considerando as relações peso/idade e altura/idade, parâmetros fundamentais para a avaliação do estado nutricional e para a identificação de possíveis déficits de crescimento e desenvolvimento infantil.

Tabela 37 – Índice peso x idade de crianças de até 2 anos de 2015 a 2024 no município de Mirandiba – PE

Ano	Total	Peso muito baixo para a idade		Peso baixo para a idade		Peso adequado para a idade		Peso elevado para a idade	
		Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
2015	179	0	0.00%	2	1.12%	162	90.50%	15	8.38%
2016	131	1	0.76%	4	3.05%	108	82.44%	18	13.74%
2017	261	0	0.00%	9	3.45%	235	90.04%	17	6.51%
2018	294	3	1.02%	1	0.34%	260	88.44%	30	10.20%
2019	300	0	0.00%	2	0.67%	279	93.00%	19	6.33%
2020	282	1	0.35%	2	0.71%	273	96.81%	6	2.13%
2021	401	4	1.00%	4	1.00%	355	88.53%	38	9.48%
2022	480	7	1.46%	11	2.29%	427	88.96%	35	7.29%
2023	440	8	1.82%	5	1.14%	395	89.77%	32	7.27%
2024	412	6	1.46%	7	1.70%	373	90.53%	26	6.31%

Fonte: Adaptado de Brasil (2025).

Tabela 38 – Índice altura x idade de crianças de até 2 anos de 2015 a 2024 no município de Mirandiba – PE

Ano	Total	Altura muito baixa para a idade		Altura baixa para a idade		Altura adequada para a idade	
		Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
2015	179	9	5.03%	17	9.50%	153	85.47%
2016	131	8	6.11%	10	7.63%	113	86.26%
2017	261	7	2.68%	14	5.36%	240	91.95%
2018	294	9	3.06%	19	6.46%	266	90.48%
2019	300	14	4.67%	19	6.33%	267	89.00%
2020	282	12	4.26%	15	5.32%	255	90.43%
2021	401	13	3.24%	28	6.98%	360	89.78%
2022	480	20	4.17%	31	6.46%	429	89.38%
2023	440	14	3.18%	31	7.05%	395	89.77%
2024	412	12	2.91%	30	7.28%	370	89.81%

Fonte: Adaptado de Brasil (2025).

A análise da Tabela 37 evidencia que, entre os anos de 2015 e 2024, a maioria das crianças de até 2 anos de idade no município de Mirandiba – PE manteve índices de peso adequado para a idade, variando entre 82,44% (2016) e 96,81% (2020). Apesar da predominância de crianças eutróficas, chama atenção a ocorrência de déficits nutricionais, ainda que em menor proporção: os casos de peso muito baixo para a idade oscilaram entre 0,00% e 1,82%, enquanto os de peso baixo para a idade variaram de 0,34% a 3,45% no período analisado.Ademais, observa-se uma tendência variável no índice de peso elevado para a idade, variando entre 2,13% e 13,74%.

Na Tabela 38 mostra que, entre os anos de 2015 e 2024, a maioria das crianças de até 2 anos de idade no município de Mirandiba – PE apresentou altura adequada para a idade, com índices variando entre 85,47% (2015) e 91,95% (2017). Apesar dessa predominância, observa-se a persistência de déficits estruturais: os casos de altura muito baixa para a idade oscilaram entre 2,68% e 6,11%, enquanto os de altura baixa para a idade variaram de 5,32% a 9,50% no período analisado.

Os índices de déficits nutricionais e baixa estatura observados nas crianças de até 2 anos em Mirandiba – PE estão diretamente associados às condições inadequadas de saneamento básico, especialmente à qualidade da água para consumo e às práticas de armazenamento domiciliar. A ocorrência recorrente de doenças diarreicas compromete a absorção de nutrientes, contribuindo para casos de baixo peso e retardo no crescimento infantil. Assim, a ampliação do acesso à água potável, o tratamento adequado de esgoto e a gestão eficiente de resíduos sólidos são fundamentais para reduzir os agravos nutricionais e prevenir impactos negativos no desenvolvimento infantil.

5.4.1.7 Percepção dos Atores Sociais sobre Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico

A avaliação das percepções comunitárias acerca da relação entre saúde e saneamento básico no município de Mirandiba foi realizada por meio de entrevistas estruturadas, aplicadas com o uso do método de Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), abrangendo os setores de mobilização: Sede (8 participantes), Aldeia Indígena Cachoeirinha (5), Comunidade Quilombola Juazeiro Grande (5) e Tupanaci (4). Os resultados obtidos por meio das entrevistas realizadas com os atores sociais revelam uma incidência de doenças diarreicas e arboviroses (dengue, zika e chikungunya), identificadas como os agravos de saúde mais recorrentes entre os entrevistados.

No Distrito Sede, 6 entrevistados relataram ocorrência de diarreia e 4 entrevistados relataram casos de arboviroses. Na Aldeia Indígena Cachoeirinha, 4 entrevistados declararam episódios de diarreia e ocorrência de arboviroses. Similarmente, na Comunidade Quilombola Juazeiro Grande 4 entrevistados declararam episódios de diarreia e também a ocorrência de arboviroses. Já em Tupanaci, apenas 1 entrevistado declarou episódios de diarreia e arbovirose. Além desses registros, foram relatados casos pontuais de hepatite viral e de esquistossomose na Sede e leptospirose e hepatite viral na Aldeia Índigena Cachoeirinha.

Ao analisar os determinantes percebidos pelos entrevistados, observa-se que a população associa a ocorrência das enfermidades principalmente ao contato com águas contaminadas, práticas inadequadas de armazenamento de água para consumo humano, à exposição direta a resíduos sólidos dispostos irregularmente e, sejam elas pluviais, residuárias ou de fontes sem tratamento. Além disso, relatos pontuais de hipertensão arterial foram relacionados, pela percepção dos moradores, ao consumo contínuo de água salobra, apontando para potenciais impactos da qualidade da água não apenas sobre doenças infecciosas, mas também sobre condições crônicas não transmissíveis.

As condições socioambientais observadas nos setores estudados elucidam a dinâmica entre vulnerabilidade sanitária e ocorrência de doenças. Em todos os setores, o armazenamento domiciliar de água é uma prática necessária frente à irregularidade no abastecimento público. De forma geral, prevalece o uso de caixas d'água e cisternas como principais formas de armazenamento, mas há distinções que afetam os níveis de risco sanitário. Na Aldeia Indígena Cachoeirinha, além das caixas e cisternas, ainda são utilizados tonéis ou baldes, que podem aumentar a exposição à contaminação caso não sejam devidamente vedados e higienizados.Na Comunidade Quilombola Juazeiro Grande e em Tupanaci também foi relatado o uso de tonéis ou baldes para armazenamento de água, complementando o uso de caixas e cisternas, o que eleva significativamente o risco de contato da água com vetores e contaminantes ambientais.

Apesar da existência universal de banheiros nas residências avaliadas, a incidência significativa de doenças relacionadas ao saneamento básico demonstra que a disponibilidade de infraestrutura física não é suficiente para assegurar condições adequadas de saúde coletiva. A ausência de sistemas eficientes de abastecimento de água tratada, associada ao manejo inadequado de resíduos sólidos e à inexistência de mecanismos eficazes de drenagem urbana, podem potencializar os riscos epidemiológicos e manter a população exposta a diversos agravos.

Nesse contexto, torna-se imprescindível a implementação de estratégias integradas de saneamento básico, envolvendo a ampliação do acesso à água potável de qualidade, a melhoria da gestão de resíduos sólidos, o fortalecimento das ações de educação sanitária e o monitoramento contínuo das condições de armazenamento domiciliar. Essas medidas são essenciais para reduzir a vulnerabilidade socioambiental, prevenir a ocorrência de doenças de veiculação hídrica e promover a melhoria da saúde coletiva no município de Mirandiba.

As informações apresentadas neste tópico estão resumidas de forma sistemáticas no Quadro 16.

Quadro 16 – Resumo da Percepção dos Atores Sociais sobre Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico em Mirandiba – PE

Setor de Mobilização Social	Doenças Relacionadas ao Saneamento (nº de ocorrência)	Ações associadas a ocorrência das doenças	Principais formas de armazenamento utilizadas	Existência de Banheiro completo no Domicílio (%)	Quantidade Total de Entrevistado
Sede	diarreia (6); dengue, zika e chikungunya (4); esquitossomose (1); hepatite (1).	armazenamento de água para consumo humano; exposição direta a resíduos sólidos; contato com águas contaminadas (pluviais, residuárias, fontes sem tratamento).	caixas d'água e cisternas; tonéis ou baldes.	50,00%	8
Aldeia Indígena Cachoeirinha	diarreia (4); dengue, zika e chikungunya (4); leptospirose (1); hepatite (1).	armazenamento de água para consumo humano; exposição direta a resíduos sólidos; contato com águas contaminadas (pluviais, residuárias, fontes sem tratamento).	caixas d'água e cisternas.; tonéis ou baldes.	100,00%	5
Comunidade Quilombola Juazeiro Grande	diarreia (4); dengue, zika e chikungunya (4).	armazenamento de água para consumo humano; exposição direta a resíduos sólidos; contato com águas contaminadas (pluviais, residuárias, fontes sem tratamento).	caixas d'água e cisternas;tonéis ou baldes.	40,00%	5
Tupanaci	diarreia (1); dengue, zika e chikungunya (1).	armazenamento de água para consumo humano; exposição direta a resíduos sólidos; contato com águas contaminadas (pluviais, residuárias, fontes sem tratamento).	caixas d'água e cisternas;tonéis ou baldes.	25,00%	4

Fonte: PMSB deMirandiba– PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

5.4.1.8 Programas, Projetos e Ações executados na área de saúde

Em Mirandiba diversos programas municipais são desenvolvidos com foco na promoção da saúde e no atendimento integral da população. Entre eles, destaca-se o Programa Saúde na Escola (PSE), que promove ações conjuntas entre as secretarias de Saúde e Educação, como palestras nas escolas, combate ao mosquito da dengue e incentivo à alimentação saudável. Essa iniciativa fortalece o cuidado desde a infância, contribuindo para o desempenho escolar e o bem-estar das crianças e adolescentes.

A saúde da criança é priorizada com ações voltadas a vacinação e prevenção de doenças. Além disso, o município também promove campanhas de vacinação contra a dengue,que são findamentais na redução da circulação do vírus, contribuindo para a proteção coletiva. Assim, a relação com o saneamento é fundamental, uma vez que a vacinação é mais eficaz em um ambiente livre de doenças veiculadas por água e esgoto inadequados. A presença de saneamento básico adequado é crucial para reduzir a mortalidade infantil e prevenir doenças relacionadas à falta de higiene e saneamento.

Ademais, a Prefeitura de Mirandiba realiza o acompanhamento médico das pessoas de modo contínuo e integrado por meio de mutirões de saúde. O controle de doenças e a oferta de exames também proporcionam acesso a um ambiente saudável, com a garantia de água tratada e esgoto adequado, pois a qualidade da água e do ambiente tem impacto direto na gestão dessas condições.

Além das ações citadas, o município promove periodicamente a Conferência Municipal de Saúde, com intuito de discutir os desafios, propor soluções e fortalecer o SUS no município. Essas conferências são ferramentas fundamentais para promoção do saneamento básico adequado pois propiciam um espaço de discussão e sensibilização da população, visando o estabelecimento de políticas públicas que promovam ambientes mais saudáveis e com menos riscos à saúde da população.

Esses esforços demonstram o compromisso do município com um sistema de saúde mais acessível, eficaz e voltado às necessidades reais da população. Porém, para que os benefícios dessas ações de saúde se concretizem de maneira eficaz, é necessário que estejam acompanhados de serviços de saneamento adequados, que garantam o acesso a água potável, a eliminação de resíduos e a proteção ambiental, promovendo um ambiente saudável e seguro para todos.

A Figura 61 apresenta um compilado de publicações realizadas nas redes sociais da Prefeitura Municipal de Mirandiba referentes às ações de saúde desenvolvidas.

Figura 61 – Programas, Projetos e Ações executados na área de saúde de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

5.4.2 Habitação de Interesse Social

Um dos importantes marcos da política urbana no Brasil consiste na criação do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), por meio da Lei Federal n.º 11.124/2005. Essa lei deu tratamento federativo ao tema da moradia ao prever que os demais entes da federação para aderir ao sistema também deveriam criar fundos e conselhos locais, com participação social, à luz do fundo e do conselho nacionais que integram o SNHIS. O Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS) centraliza os recursos orçamentários dos programas de Urbanização de Assentamentos Subnormais e de Habitação de Interesse Social. Esses recursos são utilizados na implantação de saneamento básico, infraestrutura e equipamentos urbanos (Brasil, 2005).

A falta de habitações adequadas dificulta o acesso aos serviços de saneamento básico, pois muitas vezes as áreas com moradias precárias não estão integradas aos sistemas de abastecimento de água, esgoto e drenagem de águas pluviais. Essas condições comprometem a efetividade do saneamento, uma vez que a infraestrutura inadequada torna o processo de coleta, tratamento e distribuição de água, bem como o tratamento de esgoto, mais difícil e menos eficiente.

No município de Mirandiba – PE, as políticas públicas voltadas para a habitação ainda se encontram em fase de estruturação. A gestão dessa área está sob responsabilidade em conjuntos das Secretarias Municipal de Desenvolvimento Urbano e Obras, de Assistência Social, Mulher e Combate à Fome que vem articulando iniciativas importantes para avançar nesse setor. Apesar de o município ainda não dispor de uma Política Municipal de Habitação, segundo o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS) o município possui um Conselho Municipal de Habitação, um Plano de Habitação e um fundo específico para a área.

No tocante ao acesso à moradia digna, Mirandiba conta com experiências anteriores de participação em programas habitacionais federais, como o Minha Casa Minha Vida, que viabilizou empreendimentos voltados à população de baixa renda. De acordo com os dados do Ministério das Cidades (MCMV/OGU, base mar./2025), houve a execução de dois empreendimentos, ambos na modalidade Oferta Pública, que resultou na entrega de 66 unidades habitacionais às famílias beneficiadas. Além disso, há outros dois empreendimentos, ainda não concluídos, visando a entrega de mais 87 unidades habitacionais. O município também teve sua proposta aprovada pela portaria MCID n.° 892, de 08 de agosto de 2025, com 20 unidades habitacionais, na modalidade Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS).

Outro ponto de destaque é a existência de assentamentos localizados nas comunidades rurais dos Assentamentos Telha e São Benedito. Em Mirandiba apresenta uma forte presença de movimentos sociais organizados voltados à implantação de novas unidades habitacionais em articulação com as associações dos assentamentos, o intento do movimento é o de buscar pela regularização fundiária, visando garantias em relação ao direito da moradia digna.

Nesse contexto, o município reconhece formalmente a existência das Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), que correspondem a áreas ocupadas por populações em situação de vulnerabilidade social, geralmente sem acesso adequado à infraestrutura e aos serviços urbanos essenciais.

5.4.2.1 Conselho Municipal de Habitação

O Conselho Municipal de Habitação constitui um espaço institucional destinado à participação popular na gestão das políticas habitacionais do município. Possui natureza deliberativa, fiscalizadora e consultiva, sendo formado de maneira tripartite, com representantes de todos os setores envolvidos na temática habitacional. Um de seus princípios essenciais é assegurar a paridade entre os representantes do poder público, dos movimentos populares e da sociedade civil organizada (São Paulo, 2025).

Segundo o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS) o município possui Conselho Municipal de Habitação e um Fundo de Habitação.

No âmbito do Conselho Municipal de Habitação de Interesse Social, os debates relacionados ao saneamento básico são conduzidos a partir de uma perspectiva estratégica e de governança da política habitacional, reconhecendo o saneamento como condicionante essencial da habitabilidade, da salubridade ambiental e da redução de vulnerabilidades socioespaciais. A abordagem técnico-institucional concentra-se na formulação de diretrizes, na definição de prioridades territoriais e na articulação entre a política de habitação e as políticas correlatas de desenvolvimento urbano, regularização fundiária, mobilidade, meio ambiente e saúde pública, com ênfase em intervenções integradas que contemplem abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e gestão de resíduos sólidos em assentamentos precários, áreas de expansão urbana e territórios de interesse social. Nesse contexto, o Conselho atua como instância de pactuação intersetorial, qualificando o planejamento e orientando a adoção de soluções compatíveis com as condicionantes físicas, urbanísticas e socioeconômicas do município.

Além disso, o Conselho busca assegurar que as ações habitacionais e de infraestrutura associada ao saneamento estejam alinhadas às diretrizes do PMSB, ao Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS) (quando existente) e aos demais instrumentos de planejamento municipal, promovendo gestão integrada, participação social e transparência. A análise técnica envolve a proposição e o acompanhamento de metas estruturantes, critérios de priorização e estratégias de monitoramento voltadas à melhoria das condições de moradia e à mitigação de riscos sanitários e ambientais, incluindo a consideração de indicadores de déficit de infraestrutura, incidência de doenças de veiculação hídrica e recorrência de alagamentos. A participação de representantes comunitários e a escuta qualificada dos territórios são elementos centrais para direcionar intervenções com maior efetividade, assegurando que as soluções de saneamento associadas à HIS atendam às necessidades locais de forma sustentável e compatível com a capacidade institucional do município.

No que se refere aos investimentos relacionados ao saneamento, a legislação municipal que disciplina o Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social (FMHIS) geralmente contempla explicitamente a implantação de infraestrutura de saneamento básico e equipamentos urbanos complementares aos programas habitacionais de interesse social como uma das finalidades de aplicação dos recursos do fundo. Isso significa que parte dos recursos pode ser alocada para obras de abastecimento de água, coletor de esgoto e ligações domiciliares, drenagem de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos e demais componentes de saneamento que sejam necessários para efetivar a habitabilidade digna em empreendimentos ou áreas urbanizadas pelo poder público local. Essa aplicação está alinhada ao entendimento de que saneamento é um elemento estruturante da qualidade de vida e da sustentabilidade das áreas de habitação popular, contribuindo para a redução de riscos sanitários, promoção da saúde pública e integração urbana das comunidades atendidas pelos programas locais.

Embora o Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social (FMHIS) esteja devidamente registrado no Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS) para o município de Mirandiba – PE, não há informações disponíveis sobre os valores desse fundo, nem sobre os recursos destinados a investimentos em saneamento básico. Essa ausência pode ser constatada tanto no Plano Plurianual (PPA) quanto na Lei Orçamentária Anual (LOA). Ademais, nos referidos documentos oficiais, os recursos alocados para o setor de saneamento são registrados como provenientes de outras fontes, sem a devida discriminação específica no âmbito do FMHIS.

5.4.2.2 Sistema Nacional de Habitação e Interesse Social – SNHIS

O Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), criado pela Lei Federal n.º 11.124, de 16 de junho de 2005, tem como finalidade central viabilizar políticas e programas voltados à garantia de moradia digna para a população de menor renda, segmento que representa a maior parte do déficit habitacional no Brasil. Para que um ente federativo esteja em situação regular no sistema, é necessário que apresente a legislação de criação do Fundo de Habitação de Interesse Social, criado por lei municipal, para centralizar e gerenciar recursos destinados à implementação de políticas habitacionais para a população de menor renda, bem como do respectivo Conselho Gestor (Brasil, 2024). Entretanto, o município de Mirandiba – PE está aderido ao SNHIS, em situação pendente.

5.4.2.3 Política instituída e Plano Local de Habitação e Interesse Social

A Política de Habitação de Interesse Social é um conjunto de diretrizes, programas e ações voltados à promoção do acesso à moradia digna para a população de baixa renda, que historicamente constitui a maior parcela do déficit habitacional brasileiro (Brasil, 2004). O Plano Local de Habitação de Interesse Social é um instrumento de planejamento de médio e longo prazo que diagnostica a situação habitacional local, define metas e estratégias para superação do déficit e melhoria das condições de moradia, considerando aspectos fundiários, urbanísticos, sociais e ambientais. Ele é requisito para que o município acesse recursos do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS) e esteja regular no SNHIS (Brasil, 2008).

O município de Mirandiba – PE não possui Política de Habitação bem estabelecida, ainda segundo o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), o município possui um Plano de Habitação em situação pendente.

Nos planos e políticas locais de habitação e interesse social, o saneamento básico é um componente central para garantir a qualidade de vida nas áreas urbanas e rurais. Os temas mais relevantes geralmente incluem a integração de sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos, com foco na universalização e adequação desses serviços às condições locais. A política habitacional busca priorizar as comunidades em situação de vulnerabilidade social, oferecendo soluções que atendam às necessidades de saneamento de forma eficiente e sustentável, respeitando as especificidades de cada local. Além disso, os planos locais enfatizam a importância da

articulação entre o saneamento e a regularização fundiária, de forma a garantir que as populações atendidas por novos empreendimentos habitacionais tenham acesso a serviços básicos de qualidade.

A implementação do saneamento nas políticas habitacionais está diretamente relacionada à promoção da saúde pública e à prevenção de doenças, com destaque para as ações de controle e mitigação de riscos sanitários. Em muitos planos de habitação de interesse social, há um enfoque nas tecnologias apropriadas para a gestão de águas pluviais e o tratamento de esgoto, considerando as condições socioeconômicas e ambientais das áreas atendidas. A política também abrange estratégias de educação ambiental e conscientização das comunidades sobre o uso responsável dos serviços de saneamento. A participação social é essencial nesse contexto, com a criação de mecanismos de controle e fiscalização que garantam a efetiva implementação das ações e o monitoramento contínuo dos resultados. Assim, a integração das políticas de saneamento ao planejamento urbano visa não apenas melhorar as condições habitacionais, mas também promover a inclusão social e a sustentabilidade ambiental.

5.4.2.4 Caracterização das Habitações

A caracterização das habitações é essencial para compreender as condições de infraestrutura e qualidade de vida em uma determinada localidade. O Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), classificou os domicílios particulares permanentes com base na adequação de sua infraestrutura, considerando fatores como o número de moradores por dormitório, o abastecimento de água, o sistema de esgotamento sanitário e a coleta de resíduos sólidos. Nesse contexto, a adequação das moradias foi dividida em duas categorias:

1) adequada, quando o domicílio atendia a todas as seguintes condições: até dois moradores por dormitórios; abastecimento de água por rede geral de distribuição; esgotamento sanitário por rede geral de esgoto ou pluvial, ou por fossa séptica; e lixo coletado, diretamente por serviço de limpeza ou em caçamba de serviço de limpeza.

2) inadequada, quando o domicílio não apresentava sequer uma das condições definidas para a condição de adequada.

No município de Mirandiba, em 2010, de um total de 3.585 moradias, 1.307 foram classificadas como adequadas, 1.923 como semiadequadas e 355 como inadequadas. Esses dados refletem as disparidades nas condições de infraestrutura e serviços essenciais nas

moradias da cidade, revelando a necessidade urgente de melhorias, especialmente nas áreas mais vulneráveis, para garantir o acesso universal aos serviços básicos de saneamento.

As informações específicas sobre as habitações e suas infraestruturas de saneamento serão detalhadas nos seguintes tópicos: 7 - Diagnóstico do Serviço de Abastecimento de Água, 8 - Diagnóstico do Esgotamento Sanitário, 9 - Diagnóstico do Serviço de Manejo de Águas Pluviais e 10 - Diagnóstico do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. Dentro de cada eixo, serão abordadas as condições atuais de infraestrutura e saneamento, com base nos dados coletados e nas análises realizadas. Esses dados são fundamentais para a compreensão das condições de saneamento no município e servirão como base para a elaboração de estratégias e propostas voltadas para a melhoria das condições de vida da população local.

A tipologia dessas residências habitacionais, segundo o material das paredes externas, apresenta-se na Tabela 39.

Tabela 39 – Tipologia dos domicílios, segundo material das paredes externas: Mirandiba – PE (2022)

Tipo de Domicílio	Tipo de Material das Paredes Externas	Domicílios Particulares Permanentes	
		Unidade	%
Casa	Alvenaria ou taipa com revestimento	3399	76,07%
	Alvenaria sem revestimento	658	14,73%
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa não revestida	290	6,49%
	Madeira aproveitada	-	-
	Outro material	-	-
	Sem parede	-	-
Apartamento	Alvenaria ou taipa com revestimento	120	2,69%
	Alvenaria sem revestimento	-	-
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa não revestida	-	-
	Madeira aproveitada	-	-
	Outro material	-	-
	Sem parede	-	-
Casa de vila ou	Alvenaria ou taipa com revestimento	1	0,02%

Tipo de Domicílio	Tipo de Material das Paredes Externas	Domicílios Particulares Permanentes	
		Unidade	%
	Alvenaria sem revestimento	-	-
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa não revestida	-	-
	Madeira aproveitada	-	-
	Outro material	-	-
	Sem parede	-	-
TOTAL		4468	100%

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

O município de Mirandiba – PE possui 4.467 domicílios particulares permanentes, sendo 2.349 localizados em áreas urbanas e 2.118 em áreas rurais, o que equivale em termos percentuais a 52,59% e 47,41%, respectivamente (IBGE, 2022). Quanto às estruturas dos domicílios em Mirandiba – PE, 97,29% são classificadas como casas, 2,69% estão como apartamento e 0,02% como casa de vila ou em condomínio.

Destaca-se, ainda, que o tipo de material de revestimento das paredes externas influência nas condições de risco da residência, dentre estes destacamos: risco de propagação de incêndio, de umidade e mofo, e proliferação de vetores. Nesse sentido, a Tabela 40 apresenta as condições dos domicílios de acordo com o tipo de material de suas paredes externas.

Tabela 40 – Condição dos domicílios, segundo material das paredes externas em Mirandiba – PE (2010)

Condição	Tipo de material das paredes externas	Domicílios particulares permanentes	
		Unidade	%
Adequada	Alvenaria com revestimento	1147	31,99%
	Alvenaria sem revestimento	156	4,35%
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa revestida	4	0,11%
	Taipa não revestida	-	-
	Madeira aproveitada	-	-
	Palha	-	-
	Outro material	-	-

Condição	Tipo de material das paredes externas	Domicílios particulares permanentes	
		Unidade	%
	Sem parede	-	-
Semiadequada	Alvenaria com revestimento	1389	38,74%
	Alvenaria sem revestimento	237	6,61%
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa revestida	104	2,90%
	Taipa não revestida	186	5,19%
	Madeira aproveitada	-	-
	Palha	-	-
	Outro material	7	0,20%
	Sem parede	-	-
Inadequada	Alvenaria com revestimento	131	3,65%
	Alvenaria sem revestimento	36	1,00%
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa revestida	70	1,95%
	Taipa não revestida	112	3,12%
	Madeira aproveitada	-	-
	Palha	-	-
	Outro material	6	0,17%
	Sem parede	-	-
TOTAL		3585	100%

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Em relação à adequação da moradia por tipo de domicílio, em Mirandiba – PE apenas cerca de 36,45% das residências permanentes são classificadas como adequadas (IBGE, 2010). Os domicílios adequados, cujo material era alvenaria com revestimento, representavam 31,99% no ano de 2010, ou seja, um valor irrisório dos domicílios avaliados. No mesmo Censo referido, ficou evidenciada também a existência de casas de taipa sem revestimento, as quais, apesar de seu baixo custo e sua facilidade de construção, possuem uma estrutura que favorece a

proliferação de insetos triatomíneos, principalmente o barbeiro (Triatoma sp.), transmissor da doença de Chagas (Lima et al., 2015).

Analisando as características do entorno dos domicílios situados na área urbana do município de Mirandiba – PE, apresentados na **Tabela 41**, nota-se que entre os tipos de serviços de públicos, a iluminação pública é a mais bem colocada, presente em 98,84% dos logradouros. No que se refere aos aspectos de infraestrutura e meio ambiente, a maioria dos domicílios possuíam em seu entorno: arborização (88,49%), calçada (85,12%) e pavimentação (73,09%). Alguns componentes da infraestrutura se encontram menos presentes, são eles: rampas para cadeirantes (63,30%) e bueiros/boca de lobo que não existem. É importante destacar que em 14,88% dos domicílios não foi declarada a existência de rampas para cadeirantes. Isso ressalta a necessidade de investimentos e ações voltadas à acessibilidade e à drenagem urbana.

Tabela 41 – Domicílios segundo as características do entorno em 2022 – Município de Mirandiba – PE

Situação	Existe		Não existe		Não declarado	
	Domicílios urbanos	Percentual	Domicílios urbanos	Percentual	Domicílios urbanos	Percentual
Iluminação pública	2292	9,84%	27	1,16%	-	-
Pavimentação	1695	73,09%	624	26,91%	-	-
Calçada	1974	85,12%	345	14,88%	-	-
Bueiro/boca de lobo	-	-	2319	100%	-	-
Rampa para cadeirante	506	21,82%	1468	63,30%	345	14,88%
Arborização	2052	88,49%	267	11,51%	-	-
TOTAL DE DOMICÍLIOS URBANOS	2319					

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

5.4.3 Meio Ambiente e Recursos Hídricos

5.4.3.1 Estrutura organizacional da Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos

Em Mirandiba – PE, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente é responsável por planejar, coordenar e fiscalizar as ações ambientais do município. Sua estrutura é composta por um Secretário, um Diretor de Meio Ambiente e um Diretor de Recursos Hídricos. A Secretaria atua de forma integrada por meio de setores especializados, como licenciamento ambiental, fiscalização, educação ambiental, gestão de resíduos sólidos, recursos hídricos e pesca, com foco na proteção do meio ambiente e na promoção do desenvolvimento sustentável.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e/ou Recursos Hídricos, cujo organograma é apresentado na Figura 62, é o órgão gestor responsável pela gestão ambiental e/ou hídrica no município.

Figura 62 – Organograma da secretaria de Meio Ambiente do município de Mirandiba – PE

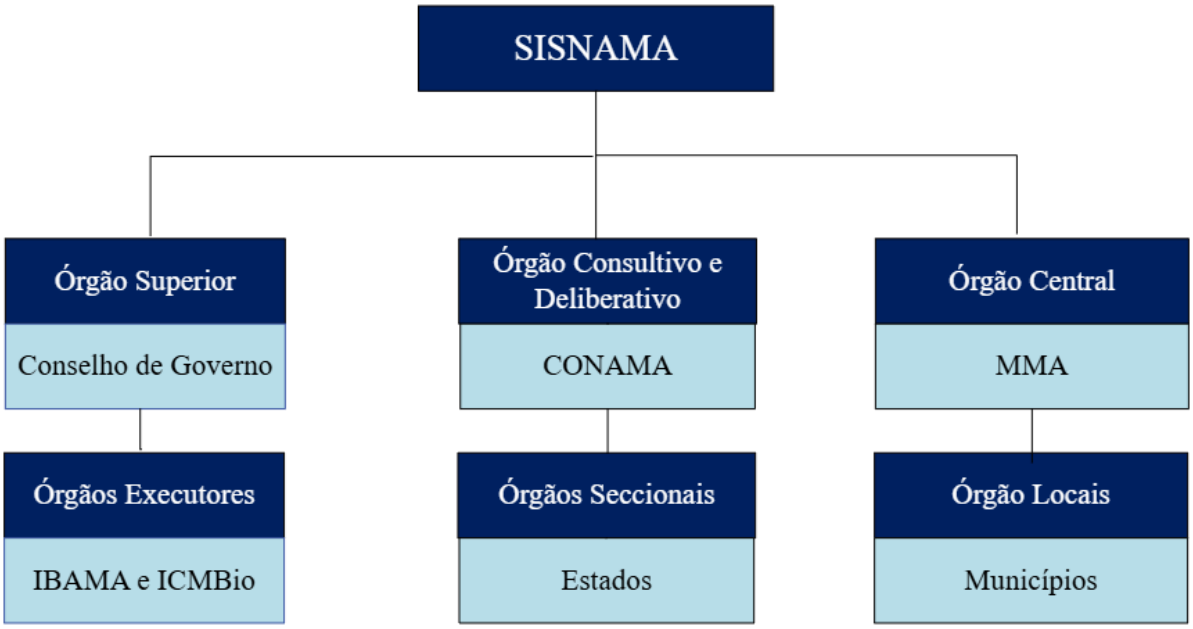


Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

5.4.3.2 Situação do município no SISNAMA e no SINGREH

O Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), instituído pela Lei n.º 6.938/1981, é composto por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, responsáveis pela proteção, melhoria e recuperação da qualidade ambiental no Brasil (Brasil, 1981). O SISNAMA tem como objetivo coordenar as políticas ambientais nacionais, promovendo a sustentabilidade e a conservação dos recursos naturais. A estrutura do SISNAMA inclui órgãos como o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o Ministério do Meio Ambiente, o IBAMA, entre outros. A Figura 63 ilustra a composição do SISNAMA e sua estrutura de funcionamento.

Figura 63 – Composição do SISNAMA



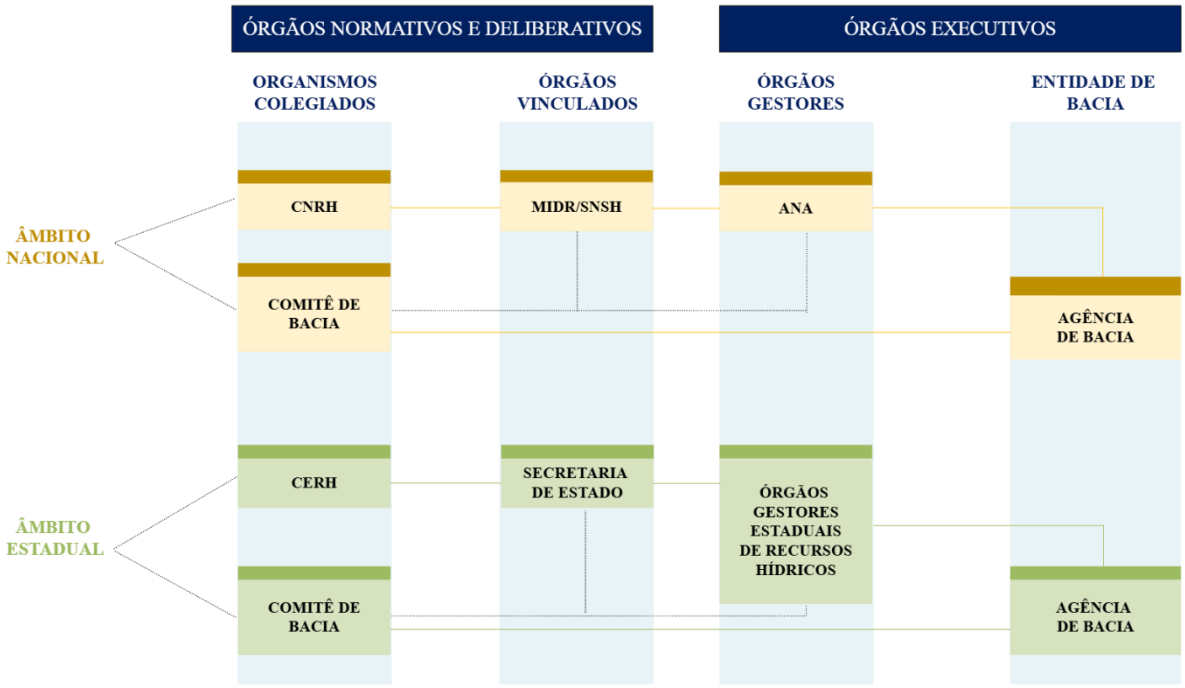
Fonte: Brasil [s.d.] .

Já o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), instituído pela Lei n.º 9.433/1997, é a estrutura de governança que visa garantir a gestão integrada dos recursos hídricos no Brasil. Seus principais objetivos são coordenar a gestão das águas, mediar conflitos, planejar e regular o uso da água, além de promover a recuperação dos corpos d'água e implementar a cobrança pelo uso desse recurso (Brasil, 1997).

O SINGREH é composto por órgãos colegiados, como o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), e órgãos administrativos, como a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). O sistema também inclui Comitês de Bacia Hidrográfica, agências de água e órgãos gestores estaduais, que atuam na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, visando garantir a gestão sustentável e a recuperação dos corpos d'água.

A Figura 64 apresenta a matriz de funcionamento do SINGREH, destacando os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos no país.

Figura 64 – Matriz e funcionamento do SINGREH



Fonte: Adaptado de Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional [s.d.] .

Ambos os sistemas, o SISNAMA e o SINGREH, desempenham um papel fundamental na gestão ambiental e hídrica no Brasil, com a atuação integrada das esferas federal, estadual e municipal. O município de Mirandiba – PE, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, segue as diretrizes e participa das ações desses sistemas para garantir a proteção ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais.

5.4.3.3 Comitês de bacia

O Comitê de Bacia Hidrográfica é um órgão colegiado com função consultiva e deliberativa que reúne representantes do poder público, da sociedade civil e dos usuários da água para promover a gestão participativa e sustentável dos recursos hídricos de uma determinada bacia. Seu objetivo é garantir o uso múltiplo das águas, conciliando as demandas sociais, econômicas e ambientais.

A sub-região hidrográfica que abrange o município de Mirandiba – PE está, em parte, contemplada pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú (COBH/Pajeú). A criação do Comitê foi homologada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos em 13 de setembro de 2000, por meio da Resolução n.º 03/2000. No âmbito da Microbacia Hidrográfica do Rio Terra Nova, não há Comitê de Bacia Hidrográfica constituído, tampouco Plano de Bacia específico.

No âmbito desses Comitês, o saneamento é tratado como eixo estruturante do planejamento da bacia, com destaque para o incentivo à elaboração, atualização e

implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a inserção do tema nos Planos de Bacia e Planos de Ações Plurianuais, e a priorização de medidas voltadas à redução da poluição hídrica, proteção de mananciais, recuperação ambiental e melhoria da qualidade das águas. Além disso, os Comitês promovem articulação institucional, capacitação técnica e apoio à captação de recursos junto a órgãos estaduais e federais, contribuindo para o fortalecimento da gestão municipal e para a melhoria dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana no território de Triunfo.

Do ponto de vista organizacional, o CBH-Pajeú é estruturado de forma tripartite, sendo composto por 25 membros titulares e seus respectivos suplentes, distribuídos entre os segmentos do poder público, dos usuários de recursos hídricos e das entidades da sociedade civil. Sua estrutura institucional compreende o Plenário, instância máxima de deliberação; a Diretoria Colegiada, responsável pela coordenação administrativa e política; além das Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho, instituídos conforme a necessidade para aprofundamento de temas específicos.

Atualmente, embora Mirandiba integre a Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú, o município não possui representantes ativos no Comitê, em razão do processo eleitoral em andamento para renovação do plenário e da diretoria, referente ao mandato 2025–2028. Com a conclusão desse processo, o município poderá indicar e eleger representantes, retomando sua participação institucional nas instâncias deliberativas do Comitê.

No que se refere ao funcionamento, o CBH-Pajeú realiza duas reuniões ordinárias por ano, sendo convocadas com 10 dias de antecedência e abertas ao público, com direito a voz. Além dessas reuniões, o comitê se reúne extraordinariamente sempre que necessário, para tratar de questões urgentes, como crises hídricas ou novos projetos de infraestrutura. Nessas reuniões, são discutidos temas como qualidade da água, expansão do saneamento básico, captação de recursos para projetos e educação ambiental. A participação social nas reuniões é garantida, permitindo que a população e organizações civis contribuam para as decisões sobre a gestão dos recursos hídricos e o saneamento.

5.4.3.4 Programas, Projetos e Ações do município

Em Mirandiba – PE, são desenvolvidas ações voltadas à preservação ambiental e à gestão sustentável dos recursos hídricos. Embora a Secretaria de Meio Ambiente ainda não possua um núcleo específico dedicado à educação ambiental ou à educação em saúde, são realizadas ações pontuais de conscientização ambiental. Essas atividades ocorrem em parceria

com escolas e organizações locais, fortalecendo o vínculo entre a gestão pública e a sociedade na promoção de práticas sustentáveis.

Ainda, em Mirandiba – PE, as ações e projetos ambientais são coordenados pela Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, com foco na preservação dos recursos naturais e na educação ambiental. Entre as iniciativas destacam-se programas voltados à arborização urbana, conservação do solo, e à promoção de boas práticas agrícolas para minimizar o impacto ambiental. A cidade também participa de ações regionais por meio de consórcios, como o CIMPAJEU, que viabiliza a execução de projetos de recuperação de áreas degradadas, preservação de nascentes e gestão integrada de resíduos sólidos.

Além disso, Mirandiba implementa programas de educação ambiental nas escolas e comunidades, com o objetivo de aumentar a conscientização sobre a importância da sustentabilidade e o uso consciente dos recursos naturais. A gestão de resíduos sólidos tem sido aprimorada, com a implementação de coleta seletiva e destinação adequada de resíduos, alinhando o município aos princípios de sustentabilidade e às exigências legais ambientais.

Desta forma, a necessidade de implementação de Programas de Educação Ambiental, articulados ao Programa de Educação nas Escolas já desenvolvido pelo município, é reconhecida como ação estruturante e será detalhada no âmbito do Produto D do PMSB do município de Mirandiba, de modo a fortalecer a integração intersetorial, ampliar o alcance das ações educativas e qualificar práticas e comportamentos voltados à sustentabilidade e à melhoria contínua dos serviços de saneamento básico

5.4.3.5 Formas de participação social nas questões ambientais do Município

A participação social na área ambiental é estimulada por meio da atuação no Consórcio Intermunicipal do Sertão do Araripe e Fronteiras (CIMPAJEU), que visa promover a integração e a articulação intermunicipal para a implementação de políticas públicas, especialmente no setor de saneamento básico. Através dessa parceria, Mirandiba tem acesso a projetos, ações e investimentos compartilhados, garantindo maior eficiência e eficácia na execução de serviços essenciais, como abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de resíduos sólidos.

O CIMPAJEU tem desenvolvido diversas ações voltadas à melhoria do saneamento no município, incluindo a adequação e expansão das redes de esgoto e a implantação de sistemas simplificados de abastecimento de água. Além disso, o consórcio tem promovido a gestão integrada de resíduos sólidos, com foco em coleta seletiva e destinação final adequada, além de

capacitar gestores municipais e comunidades locais para a implementação de práticas sustentáveis de saneamento e preservação ambiental.

A participação de Mirandiba no CIMPAJEU fortalece a gestão local de saneamento básico, permitindo que o município usufrua de apoio técnico e financeiro para projetos que atendem diretamente as necessidades da população, garantindo melhoria na qualidade de vida, a proteção ambiental e o cumprimento das metas estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Essas articulações têm o potencial de melhorar significativamente a infraestrutura de saneamento em Mirandiba, promovendo soluções sustentáveis e integradas para a gestão de recursos hídricos e resíduos sólidos, e, consequentemente, aumentando a qualidade de vida da população local.

Além disso, a participação social na área ambiental em Mirandiba – PE também é estimulada por meio da atuação no Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Sertão Central (CINDESC), uma entidade pública que reúne diversos municípios da região com o objetivo de promover o desenvolvimento regional sustentável por meio da cooperação intermunicipal. O CINDESC é uma ferramenta estratégica para a implementação de políticas públicas integradas, especialmente em regiões semiáridas, onde a escassez hídrica e os impactos ambientais exigem planejamento e gestão compartilhada.

Atualmente, a participação do CINDESC nas ações de saneamento básico é crescente, embora o foco principal tenha sido a gestão integrada de recursos hídricos e o apoio à implementação de soluções de manejo sustentável de água. O consórcio tem promovido a instalação de cisternas de 16 mil litros, garantindo o acesso à água para consumo humano e produção. Em relação ao manejo de resíduos sólidos urbanos, o CINDESC está trabalhando para estruturar e coordenar a concessão do serviço de manejo de resíduos nos municípios consorciados. O objetivo desse projeto é oferecer um serviço especializado de gestão de resíduos urbanos, com foco na melhoria da coleta, tratamento e destinação dos resíduos. Apesar da atuação do consórcio ser voltada para soluções integradas e sustentáveis, sua contribuição tem sido essencial para a melhoria das condições de saneamento no município.

Nesse contexto, as possibilidades de articulação futura entre o PMSB de Mirandiba e as ações do CINDESC são substanciais e podem reforçar a implementação de soluções de saneamento e infraestrutura. A primeira oportunidade é a integração do Projeto Cisternas ao PMSB, com a ampliação da instalação de cisternas e sistemas sustentáveis de captação de água nas áreas rurais, especialmente nas comunidades mais afastadas. O PMSB pode formalizar a continuidade dessas ações, estabelecendo metas claras para a instalação de cisternas de

produção e consumo, além de incorporar as tecnologias existentes, como os barreiros, ao planejamento estratégico de gestão hídrica do município, visando à segurança hídrica para consumo e produção em períodos de seca.

Além disso, o PMSB pode se articular com o CINDESC para fortalecer a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos. A concessão do serviço de manejo de resíduos, que está sendo coordenada pelo consórcio, pode ser um passo fundamental para resolver as questões relacionadas à coleta, tratamento e destinação final dos resíduos no município de Mirandiba. A integração da concessão ao PMSB possibilitará a implementação de uma gestão mais eficiente dos resíduos sólidos, incluindo estratégias de coleta seletiva, compostagem e reciclagem, com a inclusão de ações educativas voltadas para a população.

5.4.3.6 Ações de educação ambiental

O município de Mirandiba – PE não possui um núcleo específico para educação ambiental, mas realiza ações de capacitação em educação ambiental de forma pontual. Essas ações são implementadas em parceria com escolas e organizações locais, como o projeto Cachoeirinha Sustentável que traz a importância ambiental desde a escola. Tal abordagem permite o envolvimento direto da comunidade e das instituições educacionais, contribuindo para a conscientização sobre temas ambientais. A estratégia de capacitação, embora não formalizada em um núcleo específico, é essencial para disseminar práticas de cuidado com o meio ambiente no município.

Adicionalmente, informações detalhadas sobre as ações de educação ambiental, incluindo as estratégias adotadas nas escolas do município, com ênfase nas metodologias e práticas implementadas, estão descritas no item 6.1 deste produto.

5.4.3.7 Associação de Catadores de material reciclável

Uma associação de catadores de material reciclável é uma organização formada por trabalhadores que realizam a coleta, separação e comercialização de materiais recicláveis, com o objetivo de promover a inclusão social e melhorar as condições de trabalho desses catadores. Essas associações têm um papel fundamental no manejo dos resíduos sólidos urbanos, contribuindo para a sustentabilidade ao reduzir o volume de lixo destinado a aterros e promover a reciclagem. Além disso, elas podem atuar na capacitação de seus membros, oferecendo

melhores condições de trabalho, acesso a benefícios e participação no processo de gestão dos resíduos no município (Brasil, 2018).

Entretanto, o município de Mirandiba – PE não possui associações de catadores de materiais recicláveis.

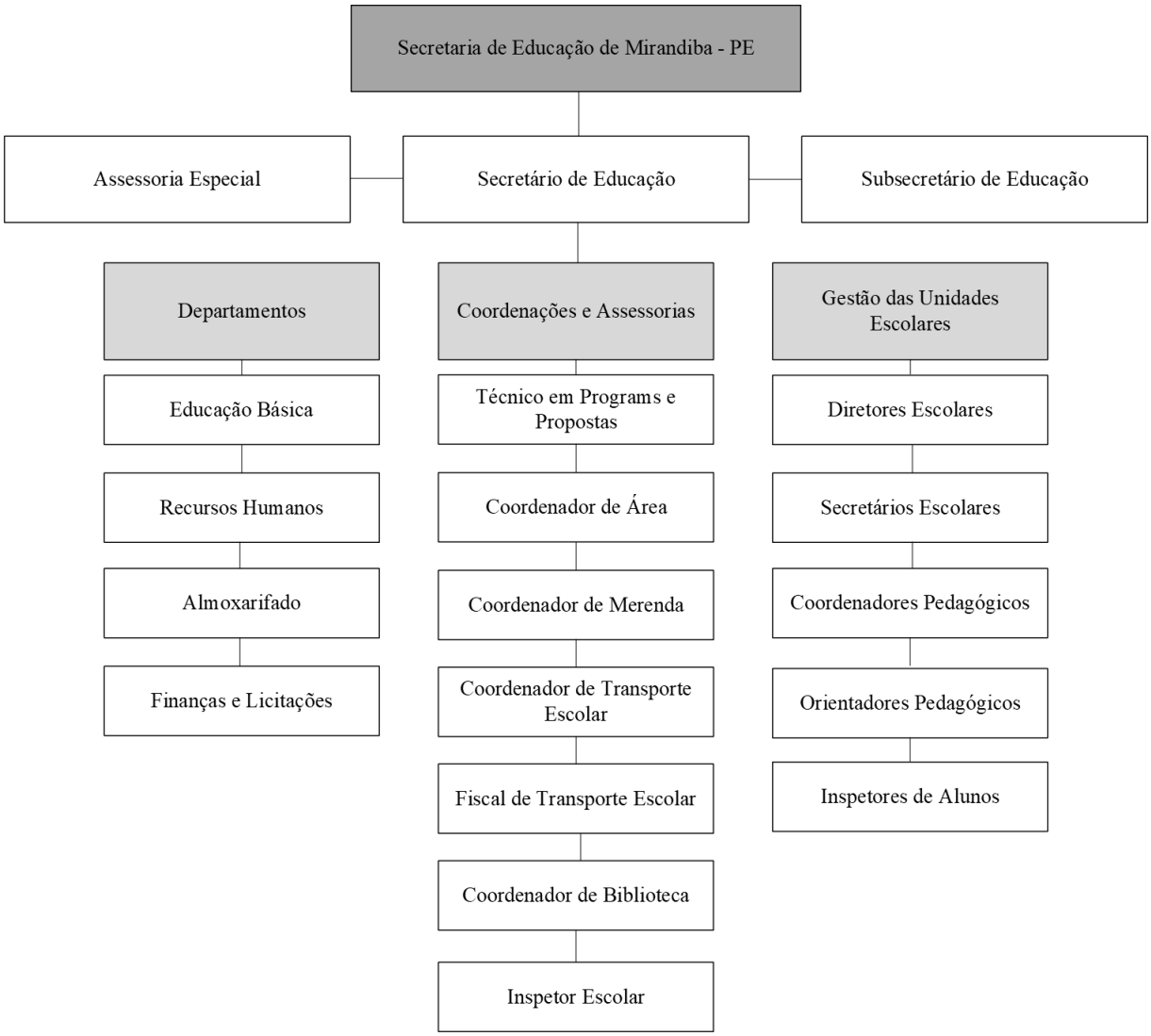
5.4.4 Educação

5.4.4.1 Estrutura organizacional da Educação no Município

A Secretaria Municipal de Educação é o órgão da administração pública local responsável por planejar, coordenar, executar e avaliar as políticas públicas voltadas ao desenvolvimento educacional no município. Sua atuação abrange desde a educação infantil até o ensino fundamental, além de programas de educação de jovens e adultos e ações complementares voltadas ao fortalecimento da aprendizagem e à inclusão escolar. Cabe à Secretaria definir diretrizes pedagógicas, organizar a rede municipal de ensino, promover a capacitação e valorização dos profissionais da educação, assegurar a oferta de infraestrutura escolar adequada e garantir o cumprimento das metas estabelecidas pelos planos e legislações vigentes.

Conforme apresentado no organograma da Figura 65, a Secretaria Municipal de Educação constitui-se no órgão gestor central responsável por integrar e articular as diversas unidades e setores educacionais, coordenando os serviços e atividades voltados à melhoria contínua da qualidade da educação no município. Por meio de uma gestão estratégica e participativa, busca alinhar suas ações às demandas locais, assegurando o acesso, a permanência e o sucesso escolar dos estudantes.

Figura 65 – Organograma da Secretaria Municipal de Educação do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

5.4.4.2 Plano Municipal de Educação

O Plano Municipal de Educação (PME) de Mirandiba – PE, instituído pela Lei n.º 616 de 24 de junho de 2015, é um documento estratégico com vigência de dez anos (2015 a 2025), elaborado de forma democrática e participativa. Alinhado ao Plano Nacional de Educação (PNE – Lei n.º 13.005/2014), o PME visa garantir o acesso, a permanência e a qualidade do ensino para todos os cidadãos, promovendo uma educação inclusiva e transformadora. Ele estabelece diretrizes e metas focadas na erradicação do analfabetismo, universalização do atendimento escolar, melhoria da qualidade do ensino e valorização dos profissionais da educação. Além

disso, busca promover uma gestão democrática e participar ativamente da construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

O PME compreende que a melhoria da infraestrutura escolar, incluindo acesso à água tratada, banheiros em condições adequadas e manejo de resíduos é condição básica para a aprendizagem. Ele também reforça a educação ambiental como estratégia formativa e prevê articulações intersetoriais que coincidem com as diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O município de Mirandiba também conta com o Conselho Municipal de Educação (CME), que atua como órgão colegiado de caráter consultivo, normativo, deliberativo e fiscalizador das políticas educacionais. Sua função é acompanhar a execução do Plano Municipal de Educação, avaliar as ações da gestão pública na área e garantir a participação da sociedade no processo de definição e monitoramento das diretrizes educacionais locais. Dessa forma, o CME fortalece a gestão democrática da educação no município e contribui para a construção de um sistema educacional mais transparente e participativo.

5.4.4.3 Infraestrutura física da educação no município

De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2024) foram identificadas 31 escolas no município, situadas em diversas localidades, inclusive na área rural, conforme disposto no **Quadro 17**.

Quadro 17 – Unidades escolares do município de Mirandiba – PE em 2024

Escola	Endereço
Educandário Alfredo Nunes Barbosa	Rua Antônio Rodrigues de Barros, 183, Casa, Aldeia Cachoeirinha, 56980000
Instituto Psico-Pedagógico Maria de Lourdes de C. Lucas	Rua João Barbosa, Centro, 56980000
Creche e Escola Josefa M. Carvalho	Rua Cornélio Soares, S/N, Prédio, Centro, 56980000
Escola Municipal André Alves da Silva	Fazenda Divisão, Zona Rural, 56980000
Escola Municipal Antônio Mariano de Siqueira	Rua Projetada, S/N, Joaquina Tomé, 56980000
Escola Municipal Antônio Primo de Carvalho	Fazenda Preces dos Primos, Zona Rural, 56980000
Escola Municipal Cecília Meireles	Fazenda Jardim, Zona Rural, 56980000
Escola Municipal Expedito Lopes de Barros	Rua Elizeu Campos, S/N, Prédio Escolar, Centro, 56980000

Escola	Endereço
Escola Municipal Joaquim Bernardino de Carvalho	Fazenda Ponta da Serra, Zona Rural, 56980000
Escola Municipal José Franquilino dos Santos	Fazenda Croatá, Zona Rural, 56980000
Escola Municipal Libânio Alves de Carvalho	Fazenda Várzea do Tiro, Zona Rural, 56980000
Escola Municipal Luís Martins da Silva	Fazenda Queimadas, Zona Rural, 56980000
Escola Municipal Maria Joaquina	Sítios Barreiros, Zona Rural, 56980000
Escola Municipal Porfírio Gomes de Souza	Comunidade Quilombola do Feijão, Zona Rural, 56980000
Escola Municipal Santa Inês	Fazenda Barriguda, Zona Rural, 56980000
Escola Municipal Vicente Gomes da Cruz	Fazenda Cacimba Nova, Zona Rural, 56980000
Escola Municipal João Ribeiro	Fazenda Posses I, Zona Rural, 56980000
Escola Municipal Princesa Isabel	Fazenda Lagoa dos Correios, Zona Rural, 56980000
Escola Municipal João Lopes de Barros	Quilombo Serra do Talhado, Zona Rural, 56980000
Escola Municipal Galdino Antônio de Souza	Fazenda Lagoa Nova, S/N, Zona Rural, 56980000
Escola Municipal Francisco de Assis Barbosa	Rua Sérgio Pedro Zacarias, S/N, 2º , Zona Rural – Aldeia Cachoeirinha, 56980000
Escola João Antônio Nogueira	Quilombo Juazeiro Grande, Zona Rural, 56980000
Creche Maria das Graças de Carvalho Leão	Rua Antônio Lopes de Barros, S/N, Vila Cohab, 56980000
Escola Municipal Prof. Francisco B. de Sá Carvalho	Rua Alexandre Gomes, S/N, Vila, 56980000
Escola de Referência em Ensino Médio Francisco Pires	Rua Tiburtino Carvalho, S/N, Centro, 56980000
Escola Francisco Alves de Carvalho	Rua Laudelino Jerônimo da Silva, S/N, Vila Cachoeirinha, Centro, 56980000
Escola Estadual Indígena Januário da Silva	Aldeia Tamboril, Sem Número, Casa, Zona Rural, 56980000
Escola Estadual Indígena Odilon Nunes	Fazenda Umas, Zona Rural, 56980000
Escola de Referência em Ensino Fundamental André Nunes	Vila Cohab, S/N, Joaquim Bezerra, 56980000

Fonte: Adaptado de INEP (2025).

Além da infraestrutura física das unidades escolares, é fundamental considerar as condições de saneamento básico disponíveis, uma vez que estas impactam diretamente a saúde, o bem-estar e o desempenho escolar dos estudantes e profissionais da educação. Nesse contexto,

a análise contempla os quatro eixos do saneamento básico no ambiente escolar. A presença e a qualidade desses serviços nas escolas são determinantes para prevenir doenças, reduzir a evasão escolar e promover um ambiente adequado para o aprendizado. A seguir, apresenta-se o Quadro 18 com a situação de três eixos de saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos) nas instituições de ensino do município, com base nos dados do INEP – Censo Escolar da Educação Básica (INEP, 2024).

Quadro 18 – Panorama de três eixos do saneamento básico analisados nas instituições de ensino de Mirandiba – PE 2024

Escola	Abastecimento de água potável	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos
Educandário Alfredo Nunes Barbosa	Fornece água potável – Rede pública, poço artesiano	Rede pública	Serviço de coleta, queima, separação do lixo/resíduos
Instituto Psico-Pedagógico Maria de Lourdes de C. Lucas	Fornece água potável – Rede pública	Rede pública	Serviço de coleta, não há tratamento de lixo/resíduos
Creche e Escola Josefa M. Carvalho	Fornece água potável – Rede pública	Rede pública	Serviço de coleta, separação do lixo/resíduos
Escola Municipal André Alves da Silva	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa rudimentar/comum	Queima, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal Antônio Mariano de Siqueira	Fornece água potável – Rede pública	Rede pública	Serviço de coleta, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal Antônio Primo de Carvalho	Fornece água potável – Cacimba/cisterna/poço, carro pipa	Fossa rudimentar/comum	Queima, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal Cecília Meireles	Fornece água potável – Poço artesiano	Fossa rudimentar/comum	Queima, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal Expedito Lopes de Barros	Fornece água potável – Rede pública	Rede pública	Serviço de coleta, separação do lixo/resíduos
Escola Municipal Joaquim Bernardino de Carvalho	Fornece água potável – Cacimba/cisterna/poço	Fossa rudimentar/comum	Queima, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal José Franquilino dos Santos	Fornece água potável – Cacimba/cisterna/poço, carro pipa	Fossa rudimentar/comum	Queima, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal Libânio Alves de Carvalho	Fornece água potável – Cacimba/cisterna/poço	Fossa rudimentar/comum	Queima, não há tratamento de lixo/resíduos

Escola	Abastecimento de água potável	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos
Escola Municipal Luís Martins da Silva	Fornece água potável – Poço artesiano	Fossa rudimentar/comum	Queima, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal Maria Joaquina	Fornece água potável – Cacimba/cisterna/poço, carro pipa	Fossa séptica	Queima, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal Porfírio Gomes de Souza	Fornece água potável – Poço artesiano	Fossa rudimentar/comum	Serviço de coleta, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal Santa Inês	Fornece água potável – Cacimba/cisterna/poço, carro pipa	Fossa rudimentar/comum	Queima, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal Vicente Gomes da Cruz	Fornece água potável – Poço artesiano	Fossa rudimentar/comum	Queima, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal João Ribeiro	Fornece água potável – Cacimba/cisterna/poço, carro pipa	Fossa rudimentar/comum	Queima, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal Princesa Isabel	Fornece água potável – Cacimba/cisterna/poço, carro pipa	Fossa rudimentar/comum	Queima, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal João Lopes de Barros	Fornece água potável – Cacimba/cisterna/poço, carro pipa	Fossa séptica	Queima, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal Galdino Antônio de Souza	Fornece água potável – Cacimba/cisterna/poço, carro pipa	Fossa séptica	Queima, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal Francisco de Assis Barbosa	Fornece água potável – Rede pública	Rede pública, fossa séptica	Serviço de coleta, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola João Antônio Nogueira	Fornece água potável – Cacimba/cisterna/poço, carro pipa	Fossa rudimentar/comum	Queima, não há tratamento de lixo/resíduos
Creche Maria das Graças de Carvalho Leão	Fornece água potável – Rede pública	Rede pública	Serviço de coleta, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Municipal Prof. Francisco B. de Sá Carvalho	Fornece água potável – Poço artesiano	Fossa séptica	Serviço de coleta, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola de Referência em Ensino Médio Francisco Pires	Fornece água potável – Rede pública, poço artesiano	Rede pública	Serviço de coleta, não há tratamento de lixo/resíduos

Escola	Abastecimento de água potável	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos
Escola Francisco Alves de Carvalho	Fornece água potável – Rede pública	Fossa rudimentar/comum	Serviço de coleta, não há tratamento de lixo/resíduos
Escola Estadual Indígena Januário da Silva	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa rudimentar/comum	Enterra, separação do lixo/resíduos, reaproveitamento/reutilização, reciclagem
Escola Estadual Indígena Odilon Nunes	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa rudimentar/comum	Queima, separação do lixo/resíduos
Escola de Referência em Ensino Fundamental André Nunes	Fornece água potável – Rede pública	Rede pública	Serviço de coleta, não há tratamento de lixo/resíduos

Fonte: Adaptado de INEP (2025).

A maior parte do abastecimento de água potável nas instituições de ensino de Mirandiba – PE não é realizado pela rede pública ou municipal. A água é fornecida, principalmente, por carros pipas e poços artesianos e cacimbas, que deveriam ser soluções alternativas, mas acabam sendo a principal fonte de abastecimento. Esses métodos estão mais vulneráveis a oscilações de qualidade e a contaminações, sobretudo em períodos de estiagem prolongada. Essa condição demonstra desigualdade no acesso a um serviço essencial e coloca em risco a garantia de água segura para consumo e preparo de alimentos no ambiente escolar.

No que se refere ao esgotamento sanitário, nenhuma instituição conta com conexão à rede pública, a maior parte utiliza fossas sépticas ou rudimentares como solução individual. Em alguns casos, a estrutura ainda é mais precária, como na ausência completa do sistema. Essa realidade expõe estudantes e profissionais da educação a riscos sanitários, compromete a salubridade do espaço escolar e evidencia falhas na infraestrutura de saneamento do município.

Quanto ao manejo de resíduos sólidos, a maioria das instituições realizam a queima, com apenas duas escolas mencionando a coleta, contudo sem o devido tratamento. Esses dados refletem a ausência de padronização e de fiscalização adequada, além de constituírem risco direto à saúde humana e ao meio ambiente devido à emissão de poluentes.

De forma geral, o panorama apresentado no quadro revela que o saneamento básico nas escolas de Mirandiba ainda é precário, perpetuando desigualdades e fragilidades nos três eixos fundamentais observados. A presença de soluções individuais e inadequadas compromete a qualidade do ambiente escolar e afeta diretamente a saúde e o processo de aprendizagem dos alunos. Diante desse cenário, torna-se imprescindível a adoção de políticas públicas voltadas

para a ampliação e a qualificação dos serviços de saneamento, assegurando condições equitativas e seguras para todas as instituições de ensino do município.

5.4.4.4 Recursos Humanos

A Tabela 42 apresenta o quantitativo de docentes do município de Mirandiba – PE, por dependência administrativa (INEP, 2024). Enquanto o **Quadro 19** apresenta o quantitativo de profissionais da educação e funcionários das escolas do município, com base nos dados do INEP – Censo Escolar da Educação Básica (INEP, 2024).

Tabela 42 – Quantitativo de docentes no município de Mirandiba – PE em 2024

Número de docentes por dependência administrativa		Estadual	Municipal	Privada
Mediação Didático-Pedagógica		Presencial	Presencial	Presencial
Educação Básica	Educação Infantil (creche e pré-escola)	0	29	3
	Ensino Fundamental	28	75	4
	Ensino Médio	31	0	0
	Educação de Jovens e Adultos (Ensino Fundamental)	0	18	0
	Educação de Jovens e Adultos (Ensino Médio)	18	0	0
Educação Especial (alunos de escolas especiais, classes especiais e incluídos)		44	74	1
TOTAL		121	196	8
Percentual		37,23%	60,31%	2.46%

Fonte: Adaptado de INEP (2025).

O quantitativo de docentes no município de Mirandiba – PE apresentado na Tabela 42 detalhado por dependência administrativa e nível de ensino, abrangendo a educação regular, de jovens e adultos e educação especial. Vale destacar que um mesmo docente pode estar ocupando simultaneamente cargos em mais de uma dessas redes de ensino. O município de Mirandiba – PE apresenta um quadro docente predominantemente vinculado à rede municipal de ensino, que concentra 60,31% dos profissionais, enquanto a rede estadual responde por 37,23% e a privada por 2,46%. Observa-se maior concentração de docentes na educação especial, o que também pode estar associado ao ensino fundamental, com 74 professores na rede municipal, 44 na rede estadual e 1 na privada, refletindo a centralidade dessa etapa na

oferta educacional local e a crescente demanda por serviços educacionais especializados para atender às necessidades de inclusão e suporte aos alunos com deficiência.

O ensino médio é atendido exclusivamente pela rede estadual, com 31 docentes, enquanto a modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) em nível fundamental conta com 18 professores municipais. Esse cenário revela a predominância da gestão municipal na estrutura educacional de Mirandiba ao mesmo tempo em que evidencia a contribuição complementar das redes estadual e privada.

O Quadro 19 apresenta os profissionais que atuam nas instituições de ensino de Mirandiba – PE.

Quadro 19 – Quantitativo de profissionais da educação municipal de Mirandiba – PE em 2024

Cargo	Quantidade
Docentes da Educação Básica	168
Docentes da Educação Profissional	0
Docentes da Educação de Jovens e Adultos - EJA	36
Docentes da Educação Especial	119
Auxiliares de secretaria ou auxiliares administrativos, atendentes	11
Auxiliar de serviços gerais, porteiro(a), zelador(a), faxineiro(a), jardineiro(a)	42
Bibliotecário(a), auxiliar de biblioteca ou monitor(a) da sala de leitura	4
Bombeiro(a) brigadista, profissionais de assistência à saúde (urgência e emergência), Enfermeiro(a), Técnico(a) de enfermagem ou socorrista.	0
Fonoaudiólogo(a)	0
Nutricionista	2
Psicólogo(a) Escolar	3
Coordenador(a) de turno/disciplina	2
Profissionais de preparação e segurança alimentar, cozinheiro(a), merendeiro(a) e auxiliar de cozinha	44
Profissionais de apoio e supervisão pedagógica: pedagogo(a), coordenador(a) pedagógico(a), orientador(a) educacional, supervisor(a) escolar e coordenador(a) de área de ensino	34
Secretário(a) escolar	8
Segurança, guarda ou segurança patrimonial	3
Técnicos(as), monitores(as), supervisores(as) ou auxiliares de laboratório(s), de apoio a tecnologias educacionais ou em multimeios/multimídias eletrônico/digitais	2

Cargo	Quantidade
Quantidade de profissionais que atuam na escola - Vice-diretor(a) ou diretor(a) adjunto(a), profissionais responsáveis pela gestão administrativa e/ou financeira	6
Orientador(a) comunitário(a) ou assistente social	0

Fonte: Fonte: Adaptado de INEP (2025).

Os dados referentes aos docentes são contados uma única vez em cada estabelecimento de ensino, contudo um mesmo docente pode atuar em mais de um estabelecimento de ensino ou etapa de ensino. Portanto, a soma dos docentes constantes não representa o total do município.

O Quadro 19 demonstra que o corpo profissional da educação no município é composto por uma diversidade de funções, evidenciando que o funcionamento escolar não depende apenas de docentes, mas também de equipes de apoio pedagógico, administrativo e operacional. A quantidade expressiva de profissionais da Educação Especial revela um investimento relevante na inclusão, embora o número reduzido de especialistas em áreas como assistência social, saúde escolar e apoio a tecnologias educacionais possa indicar lacunas a serem supridas.

Além disso, a presença de cargos voltados à alimentação escolar e à segurança patrimonial reforça a importância da escola como espaço que vai além do ensino formal, abrangendo cuidado, proteção e bem-estar dos estudantes. Esse panorama demanda políticas públicas voltadas à formação, manutenção e valorização de todos esses profissionais, de forma a fortalecer a qualidade da educação municipal.

5.4.4.5 Evolução do número de matriculados

De acordo com o INEP, em 2024 foi registrado um total de 4.132 matrículas na modalidade presencial no município de Mirandiba – PE . Dessas, 2.655 são da rede municipal (64,25%), 1.435 da rede estadual (34,73%) e 42 da rede particular (1,02%), como mostra a Tabela 43.

Tabela 43 – Total de matriculados em 2024 – Município de Mirandiba – PE

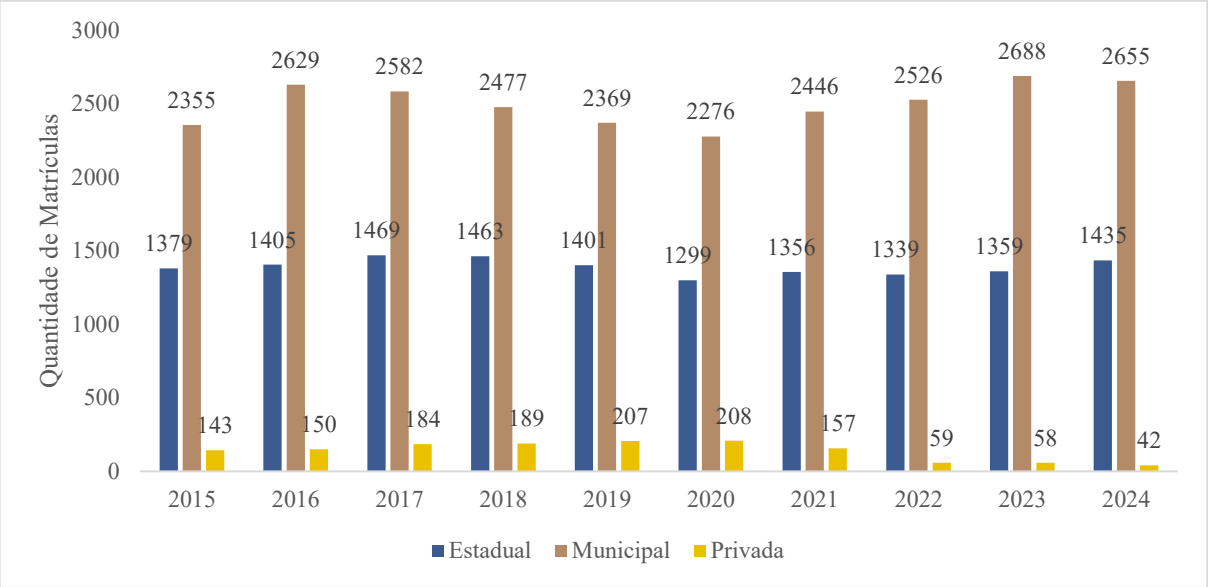
Número de matrículas por dependência administrativa		Estadual	Municipal	Privada
Mediação Didático-Pedagógica		Presencial	Presencial	Presencial
Educação Básica	Educação Infantil (creche e pré-escola)	20	821	15
	Ensino Fundamental	648	1561	26
	Ensino Médio	574	0	0
	Educação de Jovens e Adultos (Ensino Fundamental)	0	161	0
	Educação de Jovens e Adultos (Ensino Médio)	94	0	0
Educação Especial (alunos de escolas especiais, classes especiais e incluídos)		99	112	1
TOTAL		1.435	2.655	42
Percentual		34,73%	64,25%	1,02%

*Ensino Fundamental: é dividido em duas etapas: os anos iniciais, que correspondem da 1ª à 4ª série no sistema de 8 anos ou do 1º ao 5º ano no sistema de 9 anos, e os anos finais, que vão da 5ª à 8ª série no sistema de 8 anos ou do 6º ao 9º ano no sistema de 9 anos.
*Ensino Médio: consideradas as matrículas do Ensino Médio Normal/Magistério.
*EJA Ensino Fundamental: consideradas as matrículas do Projovem Urbano.
*EJA - Ensino Fundamental (Educação Especial): consideradas as matrículas incluídas do Projovem Urbano.

Fonte: Adaptado de INEP (2025).

A Figura 66 apresenta a série histórica da evolução das matrículas da educação básica no município de Mirandiba – PE, entre os anos de 2015 e 2024, discriminadas por dependência administrativa (estadual, municipal e privada).

Figura 66 – Evolução de estudantes matriculados de 2015 a 2024 no município de Mirandiba – PE



Fonte: Fonte: Adaptado de INEP (2025).

A série histórica de matrículas da educação básica no município de Mirandiba – PE evidencia padrões significativos na dinâmica educacional local. Observa-se a predominância da rede municipal de ensino, que concentra a maior parte das matrículas em todo o período analisado, variando de 2.276 em 2020 até o máximo de 2.688 em 2023, seguido por uma discreta retração para 2.655 em 2024. Esse comportamento confirma o papel central da esfera municipal na absorção da demanda, sobretudo no ensino fundamental e na educação infantil.

A rede estadual, por sua vez, apresenta comportamento relativamente estável, com variação entre 1.299 e 1.469 matrículas, alcançando o maior quantitativo em 2017, ainda que sua representatividade seja substancialmente inferior, limitando-se majoritariamente aos ensinos fundamental e médio. Já a rede privada mantém participação reduzida, oscilando de 208 em 2020 para 42 em 2024, sendo este o último ano da série com o menor número de matrículas. Dessa forma, a rede privada se caracteriza como instância complementar ao sistema público e atendendo a um segmento restrito da população local.

5.4.4.6 Nível educacional da população por faixa etária

A avaliação do nível educacional da população por faixa etária é um indicador fundamental para a formulação de políticas públicas voltadas à educação. Em Mirandiba – PE, a análise dessa variável permite identificar as disparidades no acesso e na conclusão de etapas educacionais, subsidiando ações direcionadas à ampliação da cobertura educacional e à redução

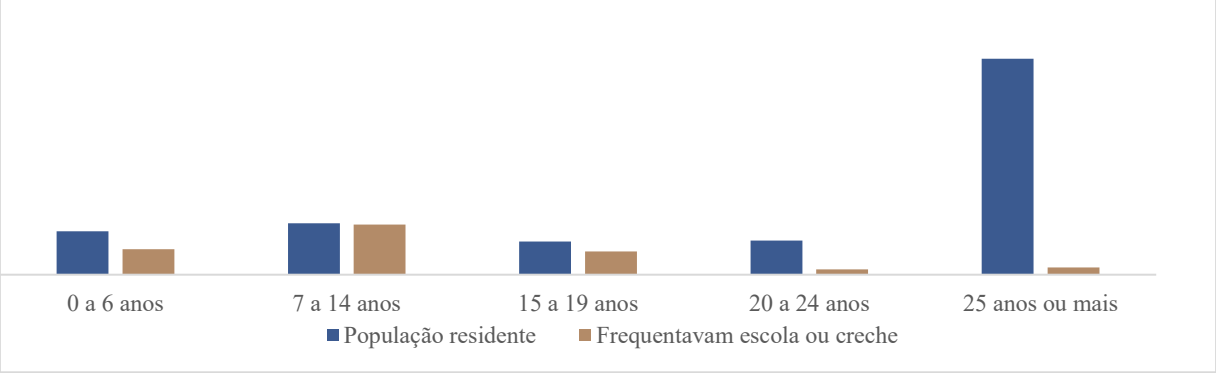
das desigualdades intergeracionais. Essa abordagem é crucial para a elaboração de estratégias que atendam às necessidades educacionais específicas de cada faixa etária, promovendo a inclusão e o desenvolvimento sustentável do município. Os dados dos níveis educacionais do município e a frequência da população residente em escolas ou creches, por grupo de idade, podem ser observados na Tabela 44 e na Figura 67, respectivamente.

Tabela 44 – Frequência da população em ensino fundamental regular ou creche por grupos de idade no município de Mirandiba – PE em 2022

Grupos de idade (anos)	População residente	Frequentavam escola ou creche	
		Quantidade	%
0 a 6 anos	1.623	951	58,60%
7 a 14 anos	1.930	1879	97,36%
15 a 19 anos	1.245	872	70,04%
20 a 24 anos	1.281	200	15,61%
25 anos ou mais	8.087	273	3,38%

Fonte: Adaptado de IBGE(2025).

Figura 67 – Frequência da população em escola ou creche por grupos de idade e comparação com a população residente no município de Mirandiba – PE em 2022



Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

Observa-se que a maior taxa de frequência em escola foi registrada na faixa de idade de 7 a 14 anos, em que cerca de 97,36%, da população residente frequentava escola, seguido da idade de 15 a 19 anos com 70,04%. Entretanto, a frequência à escola reduz no grupo populacional de 20 a 24 anos, em que apenas 15,61% frequentavam a escola e, ainda mais, para os grupos etários de pessoas com 25 ou mais anos, com frequência de apenas 3,38%.

A Tabela 45 relaciona o percentual da população do município Mirandiba – PE e do Estado de Pernambuco com respectivos níveis de instrução. Observa-se que a maioria da

população de Mirandiba – PE possui baixa escolaridade, concentrando-se na faixa "sem instrução e fundamental incompleto". Níveis mais avançados de ensino, como o superior completo, apresentam participação reduzida, indicando a necessidade de políticas públicas para ampliar o acesso à educação no município.

Tabela 45 – Pessoas de 18 anos ou mais de idade e respectivo nível de instrução de 2010 e 2022

UF/ Município	Sem instrução e fundamental incompleto		Fundamental e médio incompleto		Médio completo e superior incompleto		Não determinado	
Ano	2010	2022	2010	2022	2010	2022	2010	2022
Pernambuco	3203129	2610842	877939	918494	1522471	2372798	418721	852481
Mirandiba	5646	4473	1180	898	1888	3620	229	789

Fonte: Adaptado de IBGE(2025).

5.4.4.7 Taxa de Alfabetização

Outro indicador relevante é o analfabetismo funcional, que diz respeito a não compreensão de textos e à falta de desenvolvimento na habilidade de realizar operações matemáticas. O cálculo desse indicador leva em consideração a idade superior a 15 anos e a escolaridade inferior a quatro anos de estudo.

O município de Mirandiba – PE possuía, em 2022, cerca de 1.116 pessoas analfabetas funcionais. O grupo etário que apresenta maior taxa de analfabetismo é o de 60 anos ou mais, como mostra a Tabela 46. Contudo, comparando os resultados entre os censos, nota-se a redução desses índices em todas as faixas etárias.

Tabela 46 – Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade, por grupos de idade nos anos 2010 e 2022 - Município de Mirandiba – PE

Grupos de idade	15 anos a 24 anos		25 anos a 39 anos		40 anos a 59 anos		60 anos ou mais	
Ano	2010	2022	2010	2022	2010	2022	2010	2022
Total	202	95	479	219	805	696	849	802
Taxa (%)	6,96	3,76	16,59	7,05	32,39	22,59	53,46	42,23

Fonte: Adaptado de IBGE(2025).

A taxa de analfabetismo pode refletir a insuficiência de investimentos em educação e a falha na implementação de políticas públicas estabelecidas pelo Plano Nacional de Educação (PNE), gerando impactos adversos em diversos indicadores sociais, como qualidade de vida,

empregabilidade e a ampliação de condições de vulnerabilidade, tanto para a infância quanto para a terceira idade.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) foi criado pelo INEP, em 2007, com o objetivo de mensurar a qualidade do aprendizado nacional e, com isso, criar metas para melhoria do ensino. Os indicadores para estabelecer uma média do IDEB são: o Censo Escolar, a partir de dados de aprovação e médias dos alunos que ocorre anualmente, e questionários aplicados pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) a cada 2 anos. A evolução do IDEB no município de Mirandiba – PE, no período 2007 a 2019, está apresentada na Tabela 47 e na Tabela 48.

Tabela 47 – Evolução IDEB no município de Mirandiba – PE – 4ª série/5º ano

Ano	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019
Crescimento	-	0.32	0.15	-0.08	0.34	-0.15	0.00
IDEB	2.5	3.3	3.8	3.5	4.7	4	4
Meta	2.5	2.8	3.2	3.5	3.8	4.1	4.4

Fonte: Adaptado de Portal IDEB (2025).

Tabela 48 – Evolução IDEB no município de Mirandiba – PE - 8ª série/9º ano

Ano	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019
Crescimento	-	0.30	0.03	0.00	0.11	-0.08	0.16
IDEB	2.7	3.5	3.6	3.6	4	3.7	4.3
Meta	2.6	2.8	3	3.4	3.8	4.1	4.3

Fonte: Adaptado de Portal IDEB (2025).

A análise das informações revela que, nos anos iniciais do ensino fundamental (4º/5º ano), o município de Mirandiba registrou avanços significativos no IDEB entre 2007 e 2019. O índice, que era de 2,5 em 2007, aumentou para 3,8 em 2009 e seguiu uma trajetória crescente até alcançar 4,7 em 2015. De modo geral, na maior parte dos anos o município conseguiu atingir as metas estabelecidas, apresentando declínio em 2017, seguindo por uma estabilidade em 2019.

Nos anos finais do ensino fundamental (8º/9º ano), o crescimento do IDEB foi mais gradual, mas ainda assim consistente. O índice iniciou em 2,7 em 2007 e alcançou 4,3 em 2019, com retração em 2017 (3,7). Apesar dessa queda, o município seguiu uma trajetória de

recuperação ao longo do período, destacando-se o avanço significativo entre 2017 e 2019, quando o índice subiu de 3,7 para 4,3, o maior valor registrado na série histórica.

De modo geral, percebe-se que, apesar das variações pontuais, os resultados do município têm apresentado progressão positiva, indicando avanços graduais na qualidade da educação.

5.4.4.8 Escolaridade da população rural por faixa etária e sexo

A escolaridade da população rural pode variar conforme faixas etárias e sexo, refletindo desigualdades históricas estruturais, conforme evidenciado na Tabela 49.

Tabela 49 – Escolaridade da população rural em 2010

Faixa Etária (anos)	Alfabetização de jovens e adultos		Regular				Educação de Jovens e Adultos				Superior de graduação	
			Ensino Fundamental		Ensino Médio		Ensino Fundamental		Ensino Médio			
	Sexo		Sexo		Sexo		Sexo		Sexo		Sexo	
	Mas	Fem	Mas	Fem	Mas	Fem	Mas	Fem	Mas	Fem	Mas	Fem
18 a 24	4	0	36	20	62	14	14	6	26	5	0	29
25 a 29	0	0	0	3	10	10	0	0	4	8	0	0
30 a 39	0	9	0	8	0	0	0	5	4	0	0	0
40 a 49	20	4	5	0	0	0	4	6	0	0	0	3
50 ou mais	11	16	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

A análise da escolaridade da população rural de Mirandiba – PE revela um cenário marcado por baixos níveis educacionais e persistência do analfabetismo, especialmente entre os mais idosos. O maior contingente concentra-se no ensino regular (168 pessoas) e na educação de jovens e adultos (88 pessoas), o que evidencia limitações históricas no acesso à educação básica. Entre os mais jovens (18 a 24 anos), há um avanço relativo no Ensino Médio (76 pessoas), mas a continuidade para níveis mais elevados ainda é restrita. Nota-se, assim, que há dificuldade de progressão escolar e a necessidade urgente de fortalecimento das etapas iniciais, de modo a garantir a permanência e a conclusão da educação básica.

Já o acesso ao ensino superior é extremamente reduzido, com apenas 32 pessoas matriculadas, refletindo barreiras como distância, custos elevados e oferta restrita de instituições de ensino nas proximidades.

Esses dados reforçam a importância de políticas públicas voltadas à universalização do ensino básico, à expansão do EJA e à promoção de oportunidades para ingresso e permanência no ensino superior, visando reduzir desigualdades e melhorar a inclusão educacional no meio rural.

5.5 INFRAESTRUTURA, EQUIPAMENTOS PÚBLICOS, CALENDÁRIO FESTIVO E SEUS IMPACTOS NOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Os serviços públicos de saneamento básico, ao mesmo tempo em que exigem uma infraestrutura mínima no território municipal, a exemplo de energia elétrica e vias de acesso, para serem prestados, devem ofertar condições sanitárias para que os diferentes equipamentos públicos possam funcionar de maneira adequada à saúde pública e à qualidade ambiental. Nesse sentido, busca-se analisar como o município de Mirandiba – PE equaciona essas diferentes dimensões que se complementam.

5.5.1 Serviço de Fornecimento de Energia Elétrica

5.5.1.1 Concessionária de energia elétrica, abrangência e qualidade do atendimento

A universalização dos serviços públicos de energia elétrica foi estabelecida pela Lei n.º 10.438, de 26 de abril de 2002, e alterada pela Lei n.º 10.762, de 11 de novembro de 2003. No Estado de Pernambuco, o fornecimento de energia elétrica é realizado pela empresa de energia elétrica do Brasil Neoenergia (Neoenergia Pernambuco).

De acordo com dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), em 2024, foram distribuídos aproximadamente 31.643.459,02 MWh para um total de 8.221.304 unidades consumidoras, conforme apresentado na Tabela 50.

Tabela 50 – Quantidade de consumidores e consumo de energia elétrica por classe no Estado de Pernambuco no ano de 2024

Classe	Quantidade (Unid.)	Percentual	Consumo (MWh)	Percentual
Comercial	228.916	2,78%	3.136.604,00	9,91%
Industrial	6.639	0,08%	3.910.320,51	12,36%

Classe	Quantidade (Unid.)	Percentual	Consumo (MWh)	Percentual
Outros	153.632	1,87%	2.789.734,00	8,82%
Pública	4.108.707	49,98%	10.047.370,00	31,75%
Residencial	3.721.465	45,27%	5.985.071,00	18,91%
Rural	1.945	0,02%	5.774.359,51	18,25%
Total	8.221.304	100,00%	3.164.3459,02	100,00%

Fonte: Adaptado de EPE (2025).

Os dados evidenciam uma forte discrepância entre a quantidade de consumidores e o volume de consumo por classe no Estado de Pernambuco em 2024. A classe pública e residencial concentra a imensa maioria dos consumidores (49,98% e 45,27%, respectivamente), mas respondem por apenas 31,75% e 18,91% do consumo total, revelando um padrão de baixo consumo médio por unidade. Em contrapartida, o setor rural e industrial, mesmo representando apenas 0,02% e 0,08% do total de consumidores, respectivamente, são responsáveis por 18,25% e 12,36% de toda a energia consumida, evidenciando o caráter intensivo do uso energético nesses segmentos.

O setor comercial, com 2,78% dos consumidores, também apresenta peso significativo (9,91%) no consumo, enquanto a categoria "Outros" soma 8,82%, indicando atividades diversificadas que não se enquadram nos segmentos tradicionais, mas que demandam alta energia. Esse contraste, aponta para a concentração do consumo nas atividades produtivas, especialmente industriais, ao passo que a maior parte da população tem participação modesta no total de energia utilizada, o que pode ser um reflexo de desigualdades na estrutura econômica e reforça a importância de políticas energéticas diferenciadas para garantir eficiência, sustentabilidade e acesso equitativo entre os diferentes setores.

5.5.1.2 Eficiência e Disponibilidade do Serviço

A eficiência e a disponibilidade da energia elétrica influenciam diretamente o saneamento, tanto em nível municipal quanto domiciliar. Sem o acesso à energia elétrica adequada, os sistemas de captação, bombeamento e tratamento de água ficam comprometidos, e, no espaço doméstico, limita-se o uso de equipamentos que garantem segurança e qualidade hídrica. Assim, a universalização do acesso à energia torna-se condição essencial para melhorar os serviços de saneamento e a qualidade de vida da população.

De acordo com o IBGE (2010), um total de 50 domicílios em Mirandiba – PE não possuíam acesso à energia elétrica (Tabela 51).

Tabela 51 – Domicílios do município de Mirandiba – PE com acesso à energia elétrica em 2010

Situação	Domicílios particulares permanentes (unidades)	Domicílios particulares permanentes (%)
Possuem	3.411	98,56%
Não possuem	50	1,44%
Total	3.461	100,00%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

A relação entre consumo de energia elétrica e a eficiência do saneamento básico em nível municipal e domiciliar é direta e relevante. Em Mirandiba – PE, por exemplo, dados do IBGE (2010), Tabela 51, indicam que 50 domicílios (1,44%) ainda não possuíam acesso à energia elétrica, o que impacta negativamente a disponibilidade e a eficiência dos serviços de saneamento. A ausência da infraestrutura elétrica limita o funcionamento adequado de sistemas de bombeamento, tratamento e distribuição de água, além de restringir a implantação de tecnologias que promovem maior qualidade de vida no espaço doméstico.

Dessa forma, a heterogeneidade no fornecimento de energia elétrica mostra-se um fator crítico de vulnerabilidade operacional. A instabilidade no fornecimento de energia pode comprometer a regularidade da distribuição de água, afetar a qualidade do serviço e gerar riscos sanitários decorrentes de interrupções no tratamento ou na pressurização das redes. Contudo, em casos de interrupção no fornecimento de energia elétrica na rede geral, o município de Mirandiba – PE não dispõe de um mapeamento de ações e medidas mitigadoras para garantir a continuidade dos serviços de abastecimento de água.

Assim, são recomendadas ações sistematizadas para minimizar prejuízos ao sistema e garantir maior resiliência operacional diante de eventuais falhas elétricas. Assim, é necessário que o prognóstico (Produto D) inclua estratégias para a prevenção e mitigação desses impactos, como a análise da implementação de fontes alternativas de energia, o desenvolvimento de planos de contingência e a criação de protocolos de resposta ágil, a fim de reduzir danos ao sistema e assegurar uma maior resiliência operacional frente a possíveis falhas elétricas.

Essa realidade local dialoga com os dados apresentados na Tabela 50, dados referentes ao Estado de Pernambuco 2024, em que a classe residencial, embora represente a segunda maior parte dos consumidores (45%), responde por apenas 18% do consumo total de energia. Esse contraste revela que, mesmo onde há acesso formal à rede elétrica, o consumo médio por

domicílio tende a ser baixo, o que, aliado a situações de exclusão como a observada em Mirandiba, evidencia a necessidade de políticas públicas que articulem o acesso à energia com a melhoria da infraestrutura de saneamento. Conforme mostra a Tabela 52, cerca de 83% dos domicílios do município de Mirandiba – PE que não dispunham de energia elétrica em 2010 se concentravam na zona rural.

Tabela 52 – Domicílios da área urbana e área rural do município de Mirandiba – PE com acesso à energia elétrica em 2010

Situação	Urbana	Rural
Possuem (Unidade)	1.822	1.661
Possuem (%)	52,31%	47,69%
Não possuem (Unidade)	17	86
Não possuem (%)	16,50%	83,50%
Total (Unidade)	1.839	1.747

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Os dados evidenciam a expressiva desigualdade no acesso à energia elétrica entre as áreas urbana e rural de Mirandiba – PE. Enquanto cerca de 52% dos domicílios com eletrificação se concentram na zona urbana, apenas 47% estão na zona rural, onde ainda persistem 86 domicílios sem acesso, correspondendo a 83% do total nessa condição. Esse cenário revela não apenas a precariedade da infraestrutura elétrica no espaço rural, mas também suas implicações diretas para o saneamento básico.

O fornecimento de energia elétrica, quando realizado de forma ampla, estável e eficiente, evita a paralisação de equipamentos essenciais ao saneamento básico em todos os setores do município. Essa estabilidade é fundamental para assegurar o pleno funcionamento dos sistemas de abastecimento, especialmente das bombas dos poços, dos quadros elétricos e das unidades da ETA. Qualquer falha ou oscilação na rede de abastecimento de energia elétrica, compromete diretamente a continuidade do fornecimento hídrico, sobretudo nas comunidades rurais, onde predominam sistemas autônomos com baixa capacidade de armazenamento e maior sensibilidade às interrupções energéticas. Assim, a análise demonstra que a universalização do acesso à eletricidade é um fator-chave para reduzir desigualdades territoriais e garantir melhores condições de vida, sobretudo nas comunidades rurais mais vulneráveis.

5.5.1.3 Programas de redução de consumo e combate ao desperdício e programas sociais de distribuição de energia

A concessionária Neoenergia atua com campanhas educativas e incentivos para a redução do consumo de energia e combate ao desperdício, sobretudo por meio do Programa de Eficiência Energética (PEE) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que tem como objetivo promover o uso racional da energia elétrica, por meio de ações como: a substituição de lâmpadas e eletrodomésticos ineficientes, instalação de sistemas fotovoltaicos em prédios públicos, ações educativas em escolas e comunidades. Além disso, programas sociais como a Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE) estão disponíveis para famílias de baixa renda, garantindo descontos na fatura de energia, conforme critérios estabelecidos pela ANEEL e o Cadastro Único (CadÚnico).

5.5.2 Serviço de Telecomunicações

A Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) tem o papel de regular e fiscalizar os serviços de telecomunicações a nível estadual e federal. A Prefeitura, por sua vez, controla a distribuição da rede, autorizando, ou não, a instalação de estações rádio base, torres, postes, franquias e pontos de revenda das prestadoras de serviço. O Ministério das Comunicações planeja e define políticas públicas para o setor por meio da Secretaria de Telecomunicações (STE).

A infraestrutura de telecomunicações do município de Mirandiba – PE apresenta um quadro ainda limitada na área urbana e significativamente mais restrita nas zonas rurais e regiões isoladas do território. Na sede municipal, a população conta com serviços de telefonia fixa ofertados pela operadora TIM, enquanto na Aldeia Cachoeirinha a cobertura é fornecida pela operadora Claro. Contudo, nas áreas rurais, não há presença efetiva de operadoras de telefonia, seja móvel ou fixa. Em algumas localidades mais próximas da zona urbana, o sinal pode ser captado com baixa intensidade e forte instabilidade, evidenciando a desigualdade no acesso às telecomunicações no município.

No que se refere ao acesso à internet, há uma presença razoável de provedores na sede municipal. Há oferta de serviços de internet banda larga fixa por meio de provedores regionais, como Atel Telecom, Geonet, Infotech e Ntel. Essas empresas atendem principalmente a área urbana, oferecendo conexões via fibra óptica ou rádio, dependendo da localidade. No entanto, o acesso ainda é limitado em algumas comunidades rurais, onde a infraestrutura de rede é

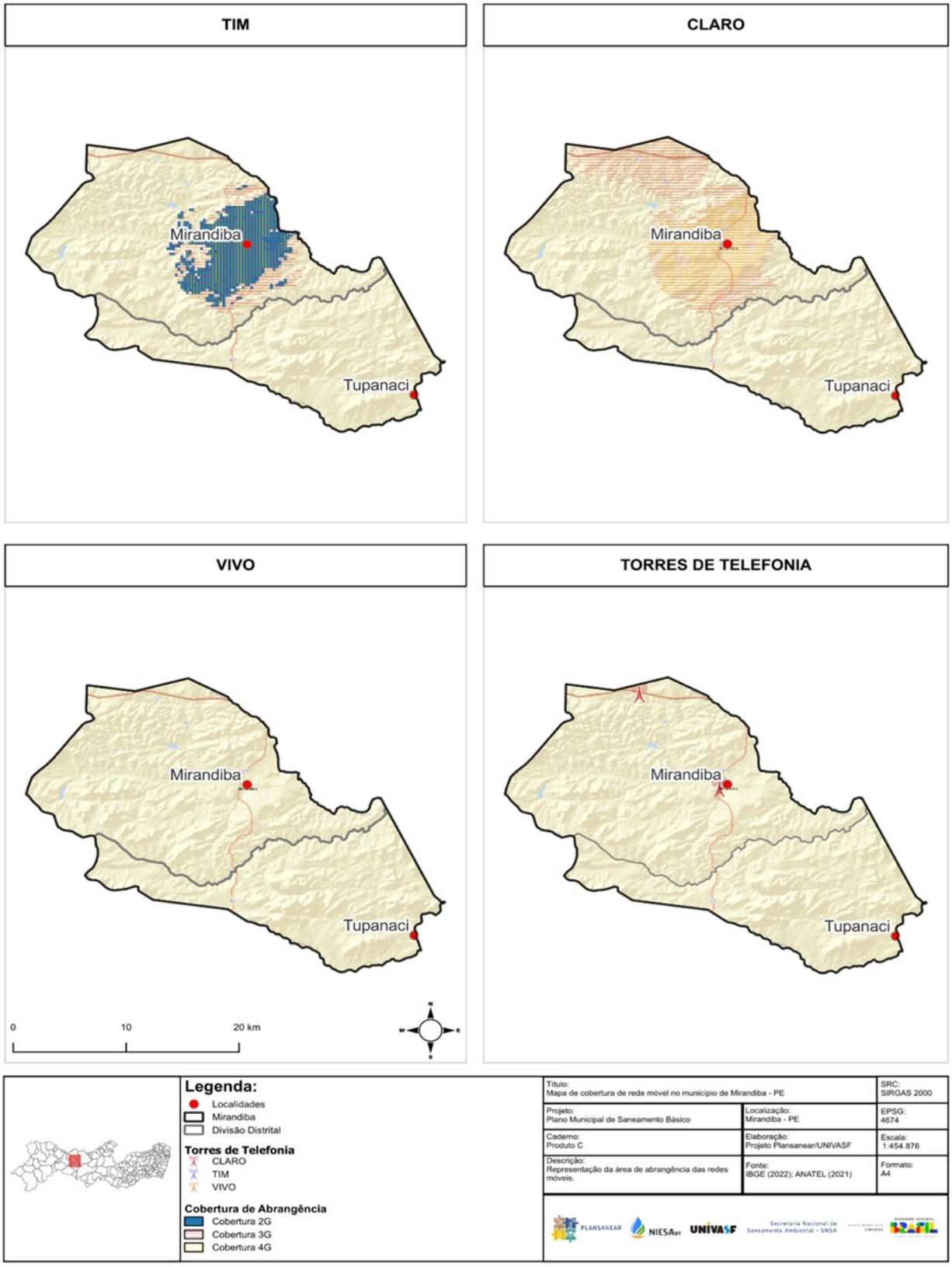
inexistente ou insuficiente. A Figura 68 ilustra a espacialização das infraestruturas de telefonia e internet no município de Mirandiba – PE.

Em relação aos meios de comunicação de massa, a população urbana e rural de Mirandiba tem acesso a uma variedade de canais de televisão, incluindo os canais de TV aberta como a Globo, Band, SBT, Record, RedeTV, e TV Brasil. O município também conta com a Cobertura da SKY TV. No que diz respeito à radiodifusão, o município dispõe da Rádio Nova (87,9); Rede Brasil (98,9); Difusora de Mirandiba e Rádio Mirandiba, que opera tanto na área urbana e rural. Essas emissoras cumpre um papel importante na comunicação local e na difusão de informações de interesse público. Entretanto, nem todos da área rural, tem acesso a esse meio de comunicação, o que contribui para o isolamento informacional de parte da população.

Apesar da presença desses serviços, diversas localidades de Mirandiba ainda enfrentam sérias dificuldades de acesso. Muitas comunidades rurais continuam sem cobertura de sinal de telefonia móvel, em razão da distância em relação à área urbana e da ausência de infraestrutura adequada. Nesses espaços, o acesso à internet, TV e rádio tende a ser relativamente mais viável e, embora o sinal seja limitado em qualidade ou velocidade, ele se faz presente em todo o município, garantindo algum nível de comunicação e acesso à informação. Entretanto, há necessidade de investimentos direcionados à inclusão digital e comunicacional, especialmente nas áreas rurais mais vulneráveis.

Cabe destacar que o município de Mirandiba não firmou termo de adesão ao programa federal “Internet para Todos” e não possui iniciativas locais voltadas à oferta de TV digital por meio de programas sociais, o que reforça o desafio de ampliar a equidade no acesso à informação e à conectividade em todo o território municipal.

Figura 68 – Espacialização das infraestruturas de telefonia/internet no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A espacialização da infraestrutura de telefonia e internet móvel em Mirandiba – PE evidencia uma forte concentração dos serviços na sede municipal, onde estão localizadas as torres que sustentam a conectividade local. Nessa área a cobertura é mais robusta e diversificada: a TIM oferece sinal nas tecnologias 2G, 3G e 4G, a Claro disponibiliza sinal 3G e 4G. Essa presença de sinal garante à sede melhores condições de acesso digital, embora ainda haja diferenças de desempenho entre as operadoras. Fora do núcleo central, a cobertura diminui significativamente, apenas a Claro estende sinal 3G para a parte norte do território municipal.

Esse padrão de distribuição revela uma conectividade centralizada e desigual, em que o espaço urbano da sede concentra as possibilidades de acesso, enquanto a zona rural enfrenta graves limitações digitais. A falta de cobertura homogênea restringe a inclusão social e econômica da população mais distante, limitando o uso de serviços digitais de educação, saúde, comércio eletrônico e até instrumentos de gestão produtiva no campo. Em um contexto de crescente digitalização, a exclusão digital rural reforça desigualdades já existentes e evidencia a necessidade de políticas públicas e investimentos privados para expandir a rede, assegurando maior equidade territorial e apoio ao desenvolvimento local sustentável.

O Quadro 20 apresenta os meios de comunicação disponíveis no município de Mirandiba – PE, com suas respectivas áreas de abrangência.

Quadro 20– Meios de comunicação disponíveis no município de Mirandiba – PE

Tipo	Identificação	Endereço/Local de acesso	Abrangência
Rede social	Instagram – Prefeitura de Mirandiba	https://www.instagram.com/prefeiturademirandiba/	Acessível via internet
	Facebook – Prefeitura de Mirandiba	https://www.facebook.com/prefeituramuniciapaldemirandiba	Acessível via internet
	Youtube – Prefeitura de Mirandiba	https://www.youtube.com/channel/UCM1aRr35AsUMh-0YuCkt-OA	Acessível via internet
Rádio	Rádio Nova FM	Rua Santo Antônio, n° 30 - 1° andar – Frequência FM 87,9	Zona urbana
Site	Prefeitura de Mirandiba	https://mirandiba.pe.gov.br/	Acessível via internet
Canais de TV aberta	Globo	Sinal aberto via parabólica / retransmissora regional	Zona urbana e rural
	SBT	Sinal aberto via parabólica / retransmissora regional	Zona urbana e rural
	Tv Cultura	Sinal aberto via parabólica / retransmissora regional	Zona urbana

Tipo	Identificação	Endereço/Local de acesso	Abrangência
	Record	Sinal aberto via parabólica / retransmissora regional	Zona urbana
	Band	Sinal aberto via parabólica / retransmissora regional	Zona urbana

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A infraestrutura de telecomunicações impacta diretamente os serviços de saneamento, viabilizando o monitoramento remoto de sistemas, a comunicação entre equipes e o controle operacional em tempo real. Nas áreas rurais, a limitação de sinal compromete a eficiência na detecção e resolução de falhas. Além disso, canais digitais de atendimento ao usuário, como aplicativos, e-mails e centrais telefônicas, dependem de conectividade para funcionar adequadamente. A falta de acesso à internet dificulta a comunicação entre população e prestadores de serviço, prejudicando a transparência, o suporte técnico e a participação social nos processos de gestão.

A cobertura e a qualidade da conectividade no município de Mirandiba – PE têm um impacto direto sobre o funcionamento dos sistemas de saneamento, especialmente em áreas urbanas e rurais. Na zona urbana, onde a infraestrutura de telecomunicações é mais consolidada, a automação de sistemas como Estações de Tratamento de Água (ETA) e telemetria são viabilizadas, permitindo o monitoramento remoto e a comunicação eficiente entre as unidades operacionais e os centros de controle. Isso facilita a gestão e operação em tempo real, garantindo maior eficiência na distribuição e no tratamento de água e esgoto.

Por outro lado, nas áreas rurais, onde a conectividade é limitada ou inexistente, a falta de sinal prejudica a implementação dessas tecnologias. A ausência de cobertura compromete o monitoramento remoto, dificulta a detecção de falhas e reduz a capacidade de resposta rápida a incidentes, aumentando a dependência de ações presenciais. Além disso, a falta de acesso à internet dificulta a comunicação com os usuários, comprometendo os canais digitais de atendimento e participação social. Portanto, a melhoria da conectividade, especialmente nas áreas rurais, é fundamental para otimizar a operação e a gestão dos serviços de saneamento no município.

5.5.3 Pavimentação

A pavimentação das ruas e calçadas é um elemento importante na qualidade de vida da população. Além de ser um componente estruturador, é um elemento urbano de usos múltiplos, que permite não só a melhor circulação, mas também a disponibilização de serviços como: limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, transporte público, esgotamento sanitário,

estruturas de drenagem, dentre outros. O investimento na pavimentação e na manutenção das vias públicas traz uma série de benefícios, tais como:

- Maior facilidade no acesso da população a diversos serviços e opções de lazer;
- Provimento de uma rota mais segura e viável para deslocamento;
- Possibilidade de conexões entre diferentes regiões;
- Redução dos riscos de acidentes;
- Ampliação da vida útil de veículos;
- Garantia do direito de ir e vir dos indivíduos.

5.5.3.1 Índice de pavimentação

O índice de pavimentação de vias e logradouros públicos especifica a porcentagem de pavimentação do município (Brasil, 2018). Para caracterizar esse tipo de infraestrutura no município de Mirandiba foi realizado um levantamento de dados do IBGE (2022) do índice de pavimentação relativo aos domicílios urbanos e as características no entorno, segundo a existência de pavimentação e calçada. Analisando a Tabela 53, nota-se que 73,09% dos logradouros, em 2022, possuíam pavimentação — sem informação do tipo de pavimentação. Os dados também apontaram que 85,12% dos logradouros possuíam calçada.

Tabela 53 – Índice de pavimentação na área urbana do município de Mirandiba – PE por existência de pavimentação e calçada no ano de 2022

Existência	Pavimentação		Calçada	
	Quantidade (domicílios)	Percentual	Quantidade (domicílios)	Percentual
Existe	1.695	73,09%	1.974	85,12%
Não existe	624	26,91%	345	14,88%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

5.5.3.2 Extensão total das vias pavimentadas e material predominante

Quanto à extensão de vias públicas, de acordo com dados do IBGE (2022) e do Open Street Map (2025), estima-se que cerca de 82,80% não são pavimentadas, o que corresponde a aproximadamente 470,77 km. Apenas 17,20% possuem algum tipo de pavimento, correspondendo à cerca de 97,80 km de extensão. O material mais comum utilizado na pavimentação é o paralelepípedo de rochas. A zona urbana do município ainda não é totalmente pavimentada; entre os bairros que não contam com esse serviço, destacam-se João Marcos,

Manoel Lopes de Carvalho, Moises de Carvalho Barros, Alcindo Pereira da Cruz, Antônio Lopes de Barros, Alice Rodrigues do Nascimento. Vale destacar que, na sede municipal, apenas as ruas localizadas no centro da cidade contam com pavimentação asfáltica. Na zona rural, o asfalto está presente predominantemente no trecho da rodovia PE-425.

Fora do núcleo central, por exemplo, a localidade da Aldeia Cachoeirinha dispõe de algumas ruas pavimentadas com calçamento em paralelepípedos de rochas. A Figura 69 mostra alguns registros da situação da pavimentação na área urbana do município de Mirandiba – PE.

Figura 69 – Infraestruturas de pavimentação de Mirandiba – PE



(a) Principal acesso à sede do município de Mirandiba – PE



(b) Ruas sem pavimentação Sede Municipal – Mirandiba – PE



(c) Ruas Maria Alves de Carvalho – Sede Municipal de Mirandiba – PE.



(d) Rua Moisés de Carvalho Barros – Sede Municipal de Mirandiba - PE

Fontes: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025); Google Earth (2025).

No diário oficial do município, não consta nenhuma obra de pavimentação em execução, entretanto identificou-se no diário oficial que no mês de maio de 2025, foram feitas aquisição de materiais de asfalto frio para a recuperação de asfalto na sede do município. A Figura 70

exibe alguns registros recentes de obras de revitalização de pavimento na sede do município de Mirandiba – PE.

Figura 70 – Registro de obras de pavimentação



(a) Pavimentação asfáltica no centro de Mirandiba - PE



(b) Pavimentação asfáltica no centro de Mirandiba - PE

Fonte: Site da Prefeitura Municipal de Mirandiba – PE (2025).

A cobertura parcial de pavimentação viária no município, concentrada em áreas centrais e em alguns trechos estratégicos da zona rural, influencia diretamente a eficiência e a durabilidade dos serviços de saneamento básico. Em áreas não pavimentadas o escoamento superficial das águas pluviais tende a ser mais intenso, favorecendo processos erosivos, o carreamento de sedimentos e a infiltração de contaminantes no solo, o que pode comprometer tanto a qualidade da água quanto a integridade das redes de abastecimento e de esgotamento sanitário. Por outro lado, a pavimentação adequada contribui para reduzir a exposição das tubulações, facilitar o acesso para manutenção e melhorar as condições de drenagem urbana, reforçando a efetividade dos sistemas de saneamento.

5.5.3.3 Condições das estradas vicinais de acesso as comunidades rurais

As estradas vicinais que dão acesso às zonas rurais do município de Mirandiba – PE apresentam uma infraestrutura bastante precária, refletindo um dos principais desafios enfrentados pela população que vive fora da sede urbana. A condição dessas vias é, em sua maioria, considerada ruim, dificultando significativamente o deslocamento diário de

moradores, o transporte escolar, o escoamento da produção agrícola local e o acesso a serviços básicos, como saúde e assistência social.

A precariedade das estradas vicinais também interfere diretamente na drenagem e no manejo adequado das águas pluviais nas áreas rurais. A ausência de pavimentação e de dispositivos de escoamento, como sarjetas e bueiros, favorece a formação de enxurradas durante períodos chuvosos, intensificando a erosão do leito das vias e provocando o carreamento de sedimentos e resíduos para cursos d'água próximos (Juško et al., 2022). Esse processo contribui para o assoreamento de mananciais e a degradação da qualidade da água, impactando não apenas o abastecimento, mas também a eficiência de outros serviços de saneamento básico, como o tratamento e a distribuição de água potável. Na Figura 71 são apresentados alguns exemplos de estradas vicinais danificadas.

Figura 71 – Estradas vicinais de acesso a comunidades rurais de Mirandiba – PE



(a) Erosão laminar em uma estrada vicinal na localidade rural de Mirandiba



(b) Erosão em uma estrada vicinal da localidade de Juazeiro Grande.



(c) Estrada vicinal não pavimentada na localidade rural de Mirandiba



(d) Erosão Laminar em uma estrada vicinal na localidade Juazeiro Grande

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

5.5.4 Transporte público

No que se refere ao transporte, no município de Mirandiba – PE não existe serviço público de transporte, sendo disponibilizados ônibus escolares para transporte dos estudantes, como afirma a Secretaria de Infraestrutura e Transporte de Mirandiba (2024). A Tabela 54, obtida através do IBGE (2024), apresenta os tipos de veículos existentes no município em 2024, totalizando 3.545 veículos, sendo as motocicletas o tipo mais comum, com 1.659 unidades, o que corresponde a 46,80% da frota local.

Tabela 54 – Veículos cadastrados no município de Mirandiba – PE em 2024

Variável	Quantidade	Percentagem
Automóveis	1.122	31,65%
Caminhões	150	4,23%
Caminhões-trator	19	0,54%
Caminhonetes	334	9,42%
Camionetas	39	1,10%
Ciclomotor	34	0,96%
Micro-ônibus	15	0,42%
Motocicletas	1.659	46,80%
Motonetas	78	2,20%
Ônibus	12	0,34%
Reboque	26	0,73%
Semirreboque	36	1,02%
Triciclo	2	0,06%
Utilitários	19	0,54%
TOTAL	3.545	100,00%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Verifica-se que a população de Mirandiba utiliza predominantemente carros e motocicletas para a locomoção no centro urbano e entre distritos e localidades. Na zona rural, a mobilidade é sustentada, em grande parte, pelo uso de motocicletas, ônibus, caminhão e transporte escolar. As conexões rodoviárias que ligam o município a outras localidades do Estado da Pernambuco apresentam condições satisfatórias, sobretudo pela PE-425, PE-232 e

PE-480 que corta o território municipal e assegura integração regional, dentre as rodovias citadas apenas a PE-480 não possui pavimentação. Todavia, em contraste com essa relativa eficiência externa, a realidade do transporte interno, entre a sede municipal e as comunidades locais, mostra-se precária, como apresentado no tópico anterior, refletindo as limitações estruturais enfrentadas pela população no deslocamento cotidiano.

O município de Mirandiba não dispõe de um terminal rodoviário, existe apenas pontos de apoio de embarque e desembarque, operacional da empresa Viação Pernambucana, que atende à população local com linhas intermunicipais regulares, contribuindo para a conectividade do município e o acesso a serviços localizados em outras regiões.

5.5.5 Cemitérios

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n.º 335, de 3 de abril de 2003, a implantação e operação de cemitérios horizontais e verticais dependem de licenciamento ambiental e devem atender a requisitos técnicos específicos. Entre eles, destacam-se a caracterização da área, o afastamento de corpos hídricos, a análise das condições hidrogeológicas e a adoção de medidas para prevenir riscos de contaminação. Essas diretrizes são essenciais para garantir a salubridade, a proteção dos recursos hídricos e a segurança sanitária da população.

Embora tais exigências estejam previstas, a literatura evidencia que os cemitérios podem representar potenciais fontes de degradação ambiental. A decomposição dos corpos origina necrochorume, líquido viscoso composto principalmente por água, sais minerais, substâncias orgânicas degradáveis e microrganismos patogênicos, além de gases liberados durante a putrefação. Quando instalados em áreas sem a devida análise geológica e hidrogeológica, ou operados sem infraestrutura adequada, ampliam-se os riscos de contaminação do solo e de corpos hídricos, bem como de comprometimento da qualidade do ar, favorecendo a disseminação de poluentes e agentes causadores de doenças (Bacigalupo, 2012; Kemerich et al., 2014).

Esses problemas sanitários e ambientais são complexos e variados, conforme sinalizado por Silva; Marques (2017). Eles destacam, além da liberação de gases que geram odores intensos e potencialmente nocivos, a ocorrência de saponificação cadavérica, que resulta da decomposição parcial dos corpos em solos saturados durante períodos chuvosos, comprometendo a reutilização das sepulturas. Além disso, os riscos não se limitam ao processo

de putrefação. A geração de resíduos sólidos durante a exumação e a falta de ossuário também são mencionados como desafios relevantes.

No município de Mirandiba – PE, os cemitérios são administrados pela prefeitura e sem regulamentação específica para sua implantação e funcionamento. Essa ausência de arcabouço normativo e de mecanismos de fiscalização representa fragilidade no controle sanitário e ambiental, podendo gerar riscos à qualidade da água subterrânea e superficial e, consequentemente, à saúde pública.

5.5.5.1 Identificação e Localização dos cemitérios

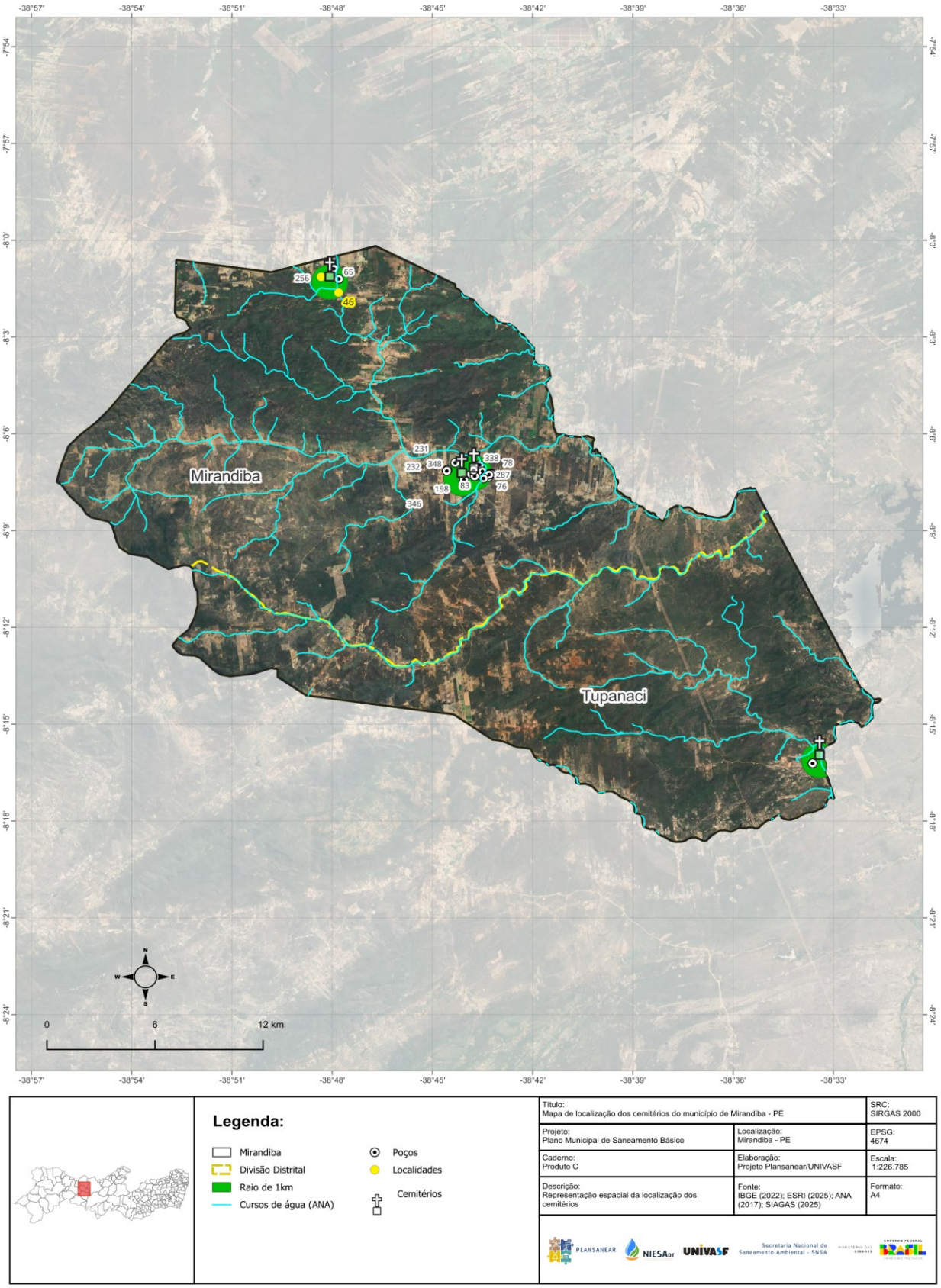
No município de Mirandiba – PE, existem quatro cemitérios públicos, sendo dois localizados na Sede municipal (um no centro e outro no bairro Cohab), um na localidade Alto Vermelho e um em Tupanací. A localização desses cemitérios pode ser observada na Figura 72, em que a identificação das localidades é feita por meio de numeração, cujos nomes correspondentes estão apresentados no Quadro 1, constante do tópico 4.1.2— Localização e Divisão Administrativa.

A caracterização hidrogeológica municipal indica que os cemitérios estão inseridos no Domínio Hidrogeológico 1 (Formações Cenozoicas Indiferenciadas), Domínio 2 (Bacias Sedimentares – aquífero poroso) e 4 (Metassedimento/Vulcânica – aquífero fissural). Um dos cemitérios da sede, juntamente com o cemitério de Tupanací, encontram-se no Domínio 1, o qual apresenta alta permeabilidade e maior probabilidade de lixiviação, favorecendo a infiltração rápida de lixiviados e o carreamento de patógenos para o lençol freático, elevando o risco de contaminação de poços rasos, semi-artesianos e artesianos próximos. O segundo cemitério localizado na sede do município, encontra-se no Domínio 2, onde a alta porosidade do aquífero poroso intensifica a vulnerabilidade intrínseca e pode ampliar a propagação subterrânea de contaminantes, exigindo cautela em áreas com captações no entorno imediato. Já no Domínio 4, encontra-se o cemitério da localidade Alto Vermelho, embora o risco tenda a ser menor e restrito a setores pontuais, o fraturamento desse domínio pode criar trajetórias preferenciais de fluxo e facilitar a migração de lixiviados e microrganismos até pontos de captação, demandando atenção técnica rigorosa.

Quanto à análise pedológica, os cemitérios clandestinos presentes no território estão situados principalmente nos seguintes domínios: Luvissolo Crômico Hórtico e Neossolo Quartzarênico Órtico. Os cemitérios localizados ao norte e à sudeste do município, estão inseridos no domínio Luvissolo Crômico Hórtico, o qual possui uma drenagem favorável e

textura média em superfície, com transição para subsuperfície mais argilosa, o que podem favorecer retenção temporária e, sob recarga intensa, induzir fluxos preferenciais e saturação, intensificando o transporte de lixiviados e patógenos para zonas mais profundas e para poços no entorno. No Neossolo Quartzarênico Órtico, estão inseridos os dois cemitérios da sede, onde a textura predominantemente arenosa, a drenagem excessiva e a alta permeabilidade reduzem a capacidade de atenuação natural e favorecem a percolação rápida até o nível freático — especialmente quando raso —, ampliando a probabilidade de contaminação microbiológica e química de captações subterrâneas rasas, semi-artesianas ou artesianas nas proximidades.

Figura 72 – Mapa de localização dos cemitérios do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Conforme ilustrado na Figura 72, foi realizada uma análise técnica da localização dos cemitérios do município de Mirandiba – PE, considerando a proximidade com corpos hídricos, poços e áreas de proteção ambiental. Essa avaliação teve como objetivo identificar possíveis riscos de contaminação dos recursos hídricos e verificar a conformidade com parâmetros ambientais e sanitários, adotando-se um raio de 1 km a partir do limite de cada cemitério para o mapeamento dos elementos ambientais presentes no entorno.

Embora a Resolução CONAMA n.º 335/2003 estabeleça diretrizes gerais para a localização de cemitérios, não define distâncias específicas em relação a corpos hídricos ou outros elementos sensíveis. Assim, a escolha desse raio de 1 km nesta análise fundamenta-se no princípio da precaução e na necessidade de ampliar a abrangência da análise diante da ausência de consenso técnico e normativo sobre o distanciamento ideal. Desse modo, os resultados obtidos (Quadro 21) possibilitam uma caracterização mais precisa dos riscos ambientais, subsidiando recomendações para adequações, proteção sanitária e mitigação de impactos.

Quadro 21 – Distâncias dos cemitérios existentes a corpos hídricos, lençóis freáticos e Unidades de Conservação

Distrito	Localidade	Cemitério	Corpos Hídricos	Distância do cemitério (m)	Poço	Distância do cemitério (m)	UC	Distância do cemitério (m)
Mirandiba	Sede	Cemitério Morada da Paz	-	-	199	161	-	-
					28	584		
					83	726		
					2	727		
					24	859		
					76	854		
					346	800		
					198	862		
					78	970		
					348	936		
					232	940		
					231	967		
		Cemitério Morada da Saudade	Riacho da Posse	403	2	60	-	-
					28	150		
					76	142		
					346	159		
					78	238		
					24	208		
					83	187		
					198	220		
					338	569		

Distrito	Localidade	Cemitério	Corpos Hídricos	Distância do cemitério (m)	Poço	Distância do cemitério (m)	UC	Distância do cemitério (m)
					15	489		
					233	622		
					332	622		
					199	671		
					170	847		
					331	855		
					62	913		
					287	945		
					35	1.006		
	Alto Vermelho	-	Riacho do Padre	398	65	532	-	-
			Riacho dos Espraiado	545	256	793		
Tupanací	Tupanací	Cemitério de Tupanací	Rio Pajeú	92	75	425	-	-
			Riacho da Roça Velha	754				

Fonte: PMB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O cemitério localizado na sede municipal (Figura 73 a) encontra-se no centro da cidade, em setor que apresenta ocupação residencial próxima. Além disso, esse apresenta interação relevante com o Riacho da Posse, situado a aproximadamente 403 metros. Além disso, existem 18 poços, com distâncias que variam de 60 a 1.006 metros do cemitério. Já o cemitério Morada da Paz (Figura 73 b) situa-se em área isolada de ocupações, porém com 12 cemitérios em seu entorno, com faixas de distâncias que vão de 161 a 916 metros de distância. Além disso, não foi identificado nenhum corpo hídrico nas proximidades dele.

Figura 73 – Cemitérios da Sede Municipal de Mirandiba, Alto Vermelho e Tupanaci



(a) Cemitério Morada da Saudade, localizado na sede municipal de Mirandiba



(b) Cemitério Morada da Paz, localizado na sede municipal de Mirandiba



c) Cemitério nas proximidades de Alto Vermelho



(d) Cemitério de Tupanací, à sudeste do município

O cemitério localizado na comunidade de Alto Vermelho (Figura 73 c) também se localiza em área isolada, distante de aglomerados residenciais, o que contribui para a redução de potenciais impactos sobre a ocupação urbana. Sua área de influência hídrica é composta pelos Riachos do Padre e Riacho dos Espraiado. Adicionalmente, observa-se a presença do "Poço 65 e 256" nas proximidades, elemento que deve ser considerado no contexto do monitoramento e da proteção da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos.

Por fim, o cemitério de Tupanací (Figura 73 d) está a 92 m do Rio Pajeú e a 754 m do Riacho da Roça Velha. Ressalta-se que, conforme a legislação vigente, os corpos hídricos possuem Áreas de Preservação Permanente (APPs), cuja proteção é essencial para a manutenção da qualidade da água e a preservação ambiental (Brasil, 2012). Verificou-se, ainda, que nenhum dos cemitérios do município encontra-se próximo de Unidades de Conservação.

5.5.5.2 Critérios para a implantação de cemitérios e abertura de covas

A implantação, ampliação e operação de cemitérios, assim como os procedimentos relacionados à abertura de covas, devem seguir critérios técnicos que garantam a proteção ambiental, a saúde pública e a adequada gestão do uso do solo, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 335, de 3 de abril de 2003, alterada pelas Resoluções nº 368/2006 e nº 402/2008. Entre esses requisitos estão a localização adequada, o afastamento de cursos d'água, a análise do tipo de solo, a capacidade de expansão e o cumprimento das normas vigentes pelos órgãos competentes. Nesse sentido, é fundamental verificar as normas adotadas pelo município tanto para a implantação de cemitérios quanto para a abertura de covas, assegurando o uso ordenado do território, a salubridade ambiental e o cumprimento das normas sanitárias.

No município de Mirandiba – PE, entretanto, não há critérios formalmente estabelecidos para essas atividades, o que acarreta fragilidades no controle ambiental e sanitário, podendo gerar riscos à saúde pública, à qualidade dos recursos hídricos e a organização territorial. Em outro ponto de vista, a gestão dos cemitérios da sede municipal é de responsabilidade da Prefeitura.

5.5.5.3 Cemitérios clandestinos

A ausência de licenciamento ambiental e de parâmetros técnicos na instalação e operação de cemitérios favorece a ocorrência de impactos sanitários e ambientais significativos. Nessas condições, comuns aos chamados cemitérios clandestinos, há inexistência de controle

institucional, implantação em áreas irregulares e carência de infraestrutura para contenção de poluentes. O risco de contaminação do solo e da água é ampliado, sobretudo devido à percolação do necrochorume, que pode transportar microrganismos patogênicos e substâncias químicas potencialmente nocivas (Machado, 2018).

No município, não foram identificadas evidências de implantação ou funcionamento de cemitérios clandestinos de forma organizada ou significativa. No Brasil, a implantação e operação de cemitérios estão sujeitas ao licenciamento ambiental, conforme estabelecido pela Lei nº 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente) e pela Resolução CONAMA nº 237/1997, sendo disciplinadas especificamente pela Resolução CONAMA nº 335/2003, alterada pelas Resoluções CONAMA nº 368/2006 e nº 402/2008, que estabelecem critérios ambientais para a instalação e funcionamento desses empreendimentos.

Ressalta-se que, do ponto de vista jurídico e administrativo, considera-se cemitério clandestino aquele implantado e operado sem autorização ou licenciamento do poder público competente, em desacordo com a legislação urbanística, sanitária e ambiental aplicável. Por sua vez, situações classificadas como irregularidades podem ocorrer quando áreas destinadas a sepultamentos existem, mas apresentam ausência ou inadequação de licenciamento, ou ainda não atendem plenamente às exigências técnicas e sanitárias estabelecidas pela legislação vigente.

Nesse contexto, a inexistência de regulamentação municipal detalhada ou de procedimentos formais de implantação, operação e fiscalização pode favorecer, em determinados contextos, práticas informais ou ampliações sem o devido acompanhamento técnico, especialmente em áreas rurais. Dessa forma, recomenda-se que o município avance na regulamentação e no controle administrativo dessas atividades, de modo a garantir a proteção ambiental, a saúde pública e a adequada gestão territorial.

5.5.6 **Segurança pública**

O município de Mirandiba, conta com a atuação de duas principais unidades de segurança pública. A Polícia Civil está presente por meio da Delegacia da 196ª Circunscrição, localizada na Rua Cornélio Soares, no Centro da cidade (Figura 74), responsável pelas atividades de investigação e procedimentos judiciais. Já a Polícia Militar de Pernambuco (PMPE) atua no território por meio da 3ª Companhia vinculada ao 8º Batalhão de Polícia Militar (8º BPM) localizado na Rua Tiburtino Carvalho, que realiza o policiamento ostensivo, rondas preventivas e ações de segurança nas áreas urbana e rural do município, juntas, essas instituições compõem a base da estrutura policial que atende à população de Mirandiba.

A atuação da Polícia Rodoviária Federal (PRF) ocorre por meio da Unidade Operacional de Salgueiro – PE, uma vez que ela é a mais próxima do território municipal de Mirandiba – PE. Além disso, o município não possui um quartel próprio do Corpo de Bombeiros, o atendimento à região é realizado pelo 5º Grupamento de Bombeiros (5º GB), que fica localizado na cidade vizinha de Salgueiro. O Quadro 22 dispõe das unidades policiais de Mirandiba – PE, bem como suas respectivas localizações.

Quadro 22 – Unidades policiais existentes no município de Mirandiba – PE

Município	Localização	Nome da unidade
Mirandiba	Rua Cornélio Soares, S/N, Centro, Mirandiba – PE	Delegacia de Polícia Civil da 196ª Circunscrição
	Rua Tiburtino Carvalho, Mirandiba – PE	3ª Companhia (Cia) do 8º Batalhão de Polícia Militar (8º BPM)

Fonte: Adaptado de Pernambuco, [s.d.]; Brasil (2024).

Figura 74 – Delegacia de Polícia Civil da 196ª Circunscrição de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025); Google Street (2025).

O Quadro 22 evidencia que o município de Mirandiba – PE dispõe de estruturas voltadas à investigação criminal, ao policiamento ostensivo e à fiscalização rodoviária, garantindo a presença de órgãos de segurança pública no território. Contudo, observa-se a ausência de

unidade do Corpo de Bombeiros Militar, o que representa uma limitação no atendimento a incêndios, acidentes de maior gravidade e situações de desastre. Nesses casos, o município é assistido por equipes é realizado pelo 5º Grupamento de Bombeiros (5º GB), sediado na cidade vizinha de Salgueiro.

No âmbito do PMSB, essa realidade é relevante, pois emergências vinculadas aos serviços de saneamento, como alagamentos, deslizamentos, acidentes envolvendo resíduos e riscos ambientais, requerem resposta rápida e especializada. A inexistência de Corpo de Bombeiros Militar próprio reforça a importância da articulação entre a Defesa Civil municipal, os Bombeiros de Paulo Afonso e a gestão local, visando estratégias preventivas e planos de contingência que garantam maior segurança à população.

5.5.6.1 Proteção e segurança das estruturas de saneamento ambiental e dos mananciais.

A ocorrência de atos de vandalismo, furtos ou outras intervenções intencionais sobre as infraestruturas de saneamento básico e os mananciais representa um fator de risco significativo para a continuidade e a qualidade dos serviços públicos essenciais. Ações desse tipo podem comprometer o funcionamento de estações de tratamento de água e esgoto, redes de distribuição, sistemas de bombeamento, unidades de disposição final de resíduos sólidos e estruturas de drenagem urbana. Entre os impactos mais comuns estão a interrupção do abastecimento, o aumento de custos operacionais, a contaminação ambiental e a exposição da população a riscos sanitários. Além disso, a reposição de equipamentos danificados ou subtraídos acarreta prejuízos financeiros ao poder público e pode gerar atrasos no atendimento à população (Peal; Chense; Mulumba, 2014).

O município de Mirandiba – PE não adota, até o momento, estratégias estruturadas de proteção voltadas à segurança dos mananciais, como nascentes e poços, nem das infraestruturas de saneamento ambiental, tais como Estações de Tratamento de Água (ETA), Estações Elevatórias (EE) e áreas destinadas à disposição final de resíduos sólidos. Observou-se, entretanto, apenas o cercamento do Centro de Distribuição de Água da sede, indicando tratar-se de área restrita, sendo o cercamento estendido também à delimitação dos demais elementos de tratamento e distribuição de água ilustrados na Figura 75. O Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025); Google Street (2025).

Quadro 23 apresenta um resumo das estratégias de proteção existentes nos sistemas de saneamento.

Figura 75 – Elementos de tratamento, reservação e distribuição de água da COMPESA no município de Mirandiba – PE



(a) Dessalinizador de água de Juazeiro Grande



(b) Reservatório de distribuição de água de Juazeiro Grande



(c) Distribuição de água – sede



(d) Captação de água - Comunidade rural Juazeiro Grande

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025); Google Street (2025).

Quadro 23 – Estratégias de proteção em sistemas de saneamento

Estratégia	Unidades que existem no município				
	Abastecimento de água			Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	
	Captação	ETA	Reservatórios	Infraestrutura de apoio (garagem, almoxarifado)	Vazadouro a céu aberto
Monitoramento por câmeras	Não	Não	Não	Não	Não
Presença de vigilância patrimonial	Não	Não	Não	Não	Não
Rotinas de inspeção técnica	Não	Não	Não	Não	Não
Ações preventivas e educativas nas comunidades do entorno	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Essa ausência de medidas preventivas e operacionais configura um ponto de vulnerabilidade que pode comprometer a segurança física dos sistemas implantados, aumentar o risco de degradação ambiental e fragilizar a prestação contínua e segura dos serviços de saneamento à população.

5.5.6.2 Controle de acesso

O município de Mirandiba – PE, em conjunto com a concessionária responsável pelo abastecimento de água e a empresa terceirizada encarregada da limpeza urbana, vem implementando medidas sistemáticas de controle de acesso, com foco na prevenção de riscos e na proteção dos ativos estratégicos do sistema de saneamento. O Quadro 24 apresenta as estratégias atualmente em execução, bem como o status de implementação dos dispositivos voltados à segurança das estruturas, visando minimizar vulnerabilidades e potencializar a eficiência operacional.

Quadro 24 – Medidas de controle de acesso

Estratégia	Unidades que existem no município				
	Abastecimento de água			Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	
	Captação	ETA	Reservatórios	Infraestrutura de apoio (garagem, almoxarifado)	Vazadouro a céu aberto
Presença de portões, cercas e sistemas de alarme	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente	Não	Não
Controle de entrada por crachás ou registros manuais	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente	Não	Não
Sinalização e limitação de acesso em áreas críticas	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente	Não	Não

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

5.5.7 Calendário festivo e seus impactos nos serviços de saneamento básico

As manifestações culturais e artísticas constituem elementos significativos do cotidiano da população local, materializando-se por meio de festas populares, eventos religiosos e expressões artísticas diversas. A depender da relevância e da abrangência dessas celebrações, bem como de datas comemorativas e feriados, o município pode registrar o ingresso de populações flutuantes, ocasionando aumento temporário do contingente populacional e, consequentemente, maior demanda pelos serviços públicos de saneamento básico. Da mesma forma, os atrativos turísticos presentes no território municipal podem, em períodos específicos, impactar de forma significativa a necessidade de ampliação da capacidade operacional dos sistemas.

Diante desse cenário, todos esses fatores devem ser considerados no planejamento, dimensionamento e gestão das infraestruturas de saneamento básico, a fim de assegurar eficiência, continuidade e qualidade na prestação dos serviços. O Quadro 25 apresenta as datas comemorativas, feiras e feirados locais. A Figura 76 mostra alguns registros fotográficos desses eventos.

Quadro 25 – Datas comemorativas, feiras e feriados locais

Evento	Data/Período
Aniversário da Cidade	28/jan.
Festa de Santo Antônio - Cachoeirinha	01 a 13/jun.
Festejos de João Batista	15 a 24/jun.
Nossa Senhora Santana	25/ jul.
Nossa Senhora de Lurdes	15/ago.
Independência do Brasil	07/set.
Festa de Baraúna	21/set.
Natal Social	25/dez.
Festival da Juventude	27/jun.
Réveillon	31/dez.

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 76 – Registros fotográficos de eventos festivos no município de Mirandiba – PE



(a) Festa de aniversário de emancipação política de Mirandiba-PE



(b) Festival da Juventude - Mirandiba PE



(c) Festa da Baraúna - Mirandiba PE



(d) Festa de Santo Antônio - Aldeia Cachoeirinha

Fonte: Site de Prefeitura de Mirandiba – PE (2025).

De acordo com estimativas da Prefeitura Municipal, durante as festividades de Santo Antônio na Aldeia Cachoeirinha e os festejos de São João em Mirandiba – PE, observa-se um aumento temporário da população local em aproximadamente 2.500 mil pessoas. Esse crescimento populacional exerce pressão sobre os serviços de saneamento básico, especialmente no que se refere ao abastecimento de água e à limpeza urbana. Para mitigar os impactos decorrentes desse aumento de demanda, a Prefeitura implementa medidas emergenciais, como a intensificação da coleta de resíduos sólidos e a coordenação com a COMPESA para ajustes na distribuição de água, incluindo o uso de carros-pipa quando necessário.

6 QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

6.1 POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO

6.1.1 **Esfera Federal**

No âmbito federal, a Constituição Federal (Brasil, 1988) estabelece que a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico é municipal, conforme dispõe o art. 30. Esses serviços são reconhecidos como corolários a direitos fundamentais, relacionados, principalmente, à saúde (artigos 6º e 196) e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (art. 225).

A legislação infraconstitucional que organiza a política pública de saneamento básico no Brasil tem como base principal a Lei n.º 11.445/2007, conhecida como Marco Legal do Saneamento Básico, atualizada pela Lei n.º 14.026/2020. Essa atualização introduziu diretrizes voltadas à universalização do acesso e à regionalização da prestação dos serviços, com o objetivo de ampliar a cobertura, atrair investimentos e garantir sustentabilidade. O marco normativo é complementado por normas infralegais e regulamentações específicas que integram a política nacional de saneamento.

Nos termos do art. 3º da Lei nº 11.445/2007, o saneamento básico compreende quatro componentes essenciais: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. A prestação desses serviços deve observar os princípios de integralidade, articulação com a política de saúde pública, sustentabilidade econômica e ambiental e participação social (Brasil, 2007).

A legislação admite que os serviços sejam prestados diretamente pelos Municípios ou por meio de delegação a concessionárias privadas, mediante contrato de concessão (Lei nº 8.987/1995). A regulação deve ser exercida por entidades reguladoras autônomas, responsáveis pela definição de padrões de qualidade, regulação tarifária e proteção dos direitos dos usuários. Tem-se, ainda, que a Lei n.º 14.026/2020 passou a exigir a inclusão de metas contratuais de universalização, eficiência e qualidade, além da obrigatoriedade de chamamento público para a prestação delegada por entes privados, com o intuito de promover concorrência e viabilizar novos investimentos (Brasil, 2020).

Quanto à regionalização e ao planejamento, a legislação prevê a estruturação de blocos de referência regional como alternativa para garantir viabilidade técnica e econômica da

prestação dos serviços em municípios de menor porte. Essa estratégia é respaldada através de instrumentos como a criação de microrregiões de saneamento e a formulação de planos regionais. O planejamento torna-se obrigatório, exigindo a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs), planos regionais (quando houver gestão consorciada), além de Planos de Investimento e Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTEs).

Por fim, a legislação estabelece o controle social como elemento estruturante das políticas públicas de saneamento básico. Isso se dá por meio de instrumentos como transparência ativa, audiências públicas, ouvidorias e acesso amplo da população às informações sobre contratos, metas, indicadores e ações regulatórias. A participação da sociedade civil é considerada condição essencial para a legitimidade, fiscalização e efetividade das ações implementadas.

A seguir, serão apresentados os principais instrumentos jurídicos e operacionais que estruturam a implementação da política pública de saneamento básico no Brasil.

6.1.1.1 Constituição Federal

A Constituição Federal de 1988 estabelece fundamentos importantes para a organização do setor de saneamento. Em seu art. 21, inciso XX, estabelece ser competência da União: "instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos". Esse artigo dá à União o papel de formular diretrizes nacionais, sem, no entanto, prestar diretamente os serviços (isso cabe aos Estados e, principalmente, aos municípios). No art. 23, incisos IX e X, são definidas as competências comuns da União, Estados, DF e municípios, como de promover programas de construção de moradias e melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico, bem como combater as causas da pobreza e os fatores de marginalização. Já no art. 30, incisos I e V, atribui aos municípios a competência para: legislar sobre assuntos de interesse local; e organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de saneamento básico. Assim, os municípios são os titulares dos serviços de saneamento, e a União define diretrizes nacionais (Brasil, 1988).

A Constituição de 1988 estabeleceu as bases federativas do saneamento, com competências compartilhadas e respeito à autonomia municipal. No entanto, só com a Lei n.º 11.445/2007 e, mais recentemente, com a reforma pela Lei n.º 14.026/2020, essas diretrizes ganharam maior concretude jurídica e institucional.

Atualmente encontra-se em trâmite a Proposta de Emenda à Constituição (PEC) n.° 2, de 2016, que visa alterar o artigo 6º da Constituição Federal para incluir o direito ao saneamento básico na lista de direitos sociais. Em 5 de maio de 2025, a PEC foi encaminhada para apreciação da Câmara dos Deputados, representando um passo importante rumo à efetivação desse direito fundamental. As possíveis consequências dessa proposta são diversas, sendo previstos os seguintes benefícios: para a população, especialmente a mais vulnerável, a inclusão do saneamento básico como direito social pode resultar em melhores condições de saúde e qualidade de vida, reduzindo a incidência de doenças relacionadas à falta de saneamento; para o governo, haverá a necessidade de desenvolver e implementar políticas públicas mais efetivas e abrangentes para garantir o acesso universal ao saneamento básico, o que pode exigir maior investimento e planejamento; para o sistema de saúde, a melhoria nas condições de saneamento pode diminuir a demanda por atendimentos relacionados a doenças infecciosas e parasitárias, aliviando a pressão sobre o sistema; para a sociedade em geral, a proposta pode promover um ambiente mais saudável e sustentável, contribuindo para o desenvolvimento social e econômico do país.

6.1.1.2 Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico

A nível federal a área do saneamento básico é regida pela Lei n.º 11.445/2007 (Brasil, 2007) e o seu Decreto n.º 7.217/2010 (Brasil, 2010). Essa lei, além de garantir que a gestão ocorra de maneira plena, o que torna suas funções de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço premissas para que os processos de delegação da prestação dos serviços públicos ocorram na legalidade, coloca como condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico a existência de um plano de saneamento.

Nesse cenário, o ente regulador tem papel importante na aplicação dessa política pública, como um responsável por garantir que o plano elaborado pelo município seja observado pelo prestador de serviço e que a fiscalização tenha meios de ocorrer com a publicação de normas e procedimentos para a avaliação dos serviços prestados. Esse ordenamento foi alterado pela Lei n.° 12.862/2013 (Brasil, 2013) que incentiva a economia no consumo de água, a partir da adoção de medidas de fomento à moderação do consumo, com o estímulo ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores.

Em 15 de julho de 2020, a Lei n.º 14.026/2020, originada do Projeto de Lei n.º 4.162-A/2019 de autoria do Poder Executivo, atualiza o marco legal do saneamento básico e altera:

- a Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento;
- a Lei n.º 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos;
- a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal;
- a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- a Lei n.º 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões;
- a Lei n.º 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados; e
- a Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País.

Desde 31 de dezembro de 2024, conforme a regulamentação federal vigente, a existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), com anuência do titular dos serviços, constitui condição obrigatória para o acesso a recursos orçamentários da União e a financiamentos geridos ou administrados por órgãos ou entidades da administração pública federal destinados ao saneamento básico. Em 2023, a disciplina normativa foi reorganizada, mantendo-se essa exigência no art. 26, § 2º, do Decreto nº 7.217/2010 (regulamento da Lei nº 11.445/2007), após a revogação do Decreto nº 11.467/2023 pelo Decreto nº 11.599/2023. Para fins de contextualização setorial, a Lei nº 14.026/2020 (Marco Legal do Saneamento) permanece como referência geral de diretrizes, metas e instrumentos.

6.1.1.2.1 Decreto que estabelece a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços

O Decreto n.º 11.598, de 12 de julho de 2023, regulamenta o art. 10-B da Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização. Tem como objetivo assegurar que os prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário tenham capacidade para cumprir as metas de universalização nos municípios onde prestam os serviços.

Esse decreto é um passo importante para a profissionalização do setor de saneamento, reforçando a exigência de que apenas operadores com viabilidade técnica e financeira comprovada permaneçam ativos, assegurando o alcance das metas de universalização (Brasil, 2023).

6.1.1.2.2 Decreto sobre Prestação Regionalizada dos Serviços

O Decreto n.º 11.599, de 12 de julho de 2023, dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, como modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um município, com uniformização da regulação e da fiscalização e com compatibilidade de planejamento entre os titulares, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços (Brasil, 2023).

A lei supracitada tem como objetivo promover a integração de serviços em regiões que abrangem múltiplos municípios, visando ganhos de escala, uniformização da regulação e fiscalização, compatibilidade de planejamento entre os titulares e a garantia da universalização e viabilidade técnico-financeira dos serviços. A prestação regionalizada poderá ser estruturada em diferentes modalidades, desde que apresente sustentabilidade econômico-financeira e contemple, preferencialmente, pelo menos uma região metropolitana.

O Decreto também reconhece os consórcios públicos e convênios de cooperação como instrumentos válidos para a gestão associada. Além disso, permite a existência de prestadores distintos dentro da mesma estrutura regionalizada, desde que respeitada a governança interfederativa e assegurada a compatibilidade operacional entre os serviços.

Por fim, o texto estabelece que a estruturação regionalizada pode integrar diferentes componentes do saneamento, como abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, de forma conjunta ou separada, conforme a viabilidade técnica e financeira. A definição das estruturas regionais deve priorizar soluções que assegurem a destinação ambientalmente adequada dos resíduos e a universalização dos serviços, considerando as especificidades locais e o fortalecimento da gestão compartilhada entre os entes federativos.

6.1.1.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Lei Federal n.º 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), integrada à Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981); seu regulamento original (Decreto nº 7.404/2010) foi revogado e substituído pelo Decreto nº 10.936/2022, atualmente responsável por regulamentar a PNRS.

A PNRS se aplica a todas as pessoas físicas e jurídicas que gerem resíduos sólidos e desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos, com exceção dos rejeitos radioativos, por possuírem legislação própria. Ela tem como princípios a prevenção e a precaução; o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; o direito da sociedade à informação e ao controle social; entre outros (Brasil, 2010).

A partir de sua publicação, a União e os Estados ficam obrigados a elaborar os Planos de Resíduos Sólidos e os municípios e Distrito Federal a elaborarem o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para recebimento de recursos do Governo Federal destinados a projetos de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

Entretanto, a PNRS prevê que o PMGIRS aconteça de forma integrada ao Plano Municipal de Saneamento Básico, previsto pela Lei n.º 11.445/2007, devendo para isso o titular do serviço respeitar o conteúdo mínimo previsto no art. 19 da PNRS. Ainda prevê a proibição de lançamento de resíduos sólidos em praias, mares, rios e lagos, a queima de resíduo a céu aberto ou em instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade (Brasil, 2010).

6.1.1.4 Outras Leis e Regulamentos Correlatos

O saneamento básico também está presente em alguns dispositivos de leis ordinárias e outras regulamentações que não tratam especificamente deste serviço público, mas guardam estreita relação com seus objetivos.

A Lei n.º 15.012, de 4 de novembro de 2024, altera a Lei n.º 11.445/2007, para conferir publicidade a documentos referentes à regulação e à fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, além de instituir como direito da população o acesso a relatórios periódicos sobre o nível dos reservatórios de água para abastecimento público e a outros dados relativos à segurança hídrica, facultando o acesso de qualquer indivíduo. Tem como objetivo ampliar a transparência e o

acesso à informação sobre os serviços públicos de saneamento básico. A lei reforça o direito à informação no setor de saneamento, alinhando-se aos princípios da gestão democrática e do controle social previstos na legislação brasileira, trazendo impactos significativos para a atuação dos municípios e das agências reguladoras responsáveis pelos serviços públicos de saneamento básico (Brasil, 2024).

Recentemente a Lei n.º 14.898, de 13 de junho de 2024, foi promulgada instituindo diretrizes para a tarifa social de água e esgoto em âmbito nacional a grupos familiares de baixa renda e os usuários com renda per capita de até 1/2 (meio) salário-mínimo que se enquadrem em critérios específicos e às diretrizes previstas na Lei. Dentre os vários objetivos, a Lei pretende garantir o direito humano à água potável a todos os cidadãos, especialmente às famílias de baixa renda. A legislação representa um avanço significativo na promoção da justiça social e no acesso universal aos serviços básicos de água e esgoto (Brasil, 2024).

O Decreto n.º 12.041, de 5 de junho de 2024 institui o Programa Cidades Verdes Resilientes (PCVR), com o objetivo de aumentar a qualidade ambiental e a resiliência das cidades brasileiras diante dos impactos causados pela mudança do clima, por meio da integração de políticas urbanas, ambientais e climáticas, do estímulo às práticas sustentáveis e da valorização dos serviços ecossistêmicos do verde urbano, tendo como foco a população de áreas urbanas, observados os critérios de diversidade de gênero, raça, etnia, idade, deficiência, renda e localização no território. A coordenação do PCVR será realizada por um Comitê Gestor interinstitucional, instituído por portaria interministerial, com participação dos Ministérios do Meio Ambiente e Mudança do Clima, das Cidades e da Ciência, Tecnologia e Inovação, além de representantes de Estados, municípios, sociedade civil e sistema de ciência e tecnologia. O PCVR representa uma iniciativa estratégica do governo federal para promover cidades mais sustentáveis e resilientes, integrando esforços em políticas públicas e ações concretas para enfrentar os desafios das mudanças climáticas (Brasil, 2024).

A Lei n.º 11.124, de 16 de junho de 2005, que estabelece o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS) e cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS), com o objetivo de garantir moradia digna à população de baixa renda, promovendo a inclusão social e a melhoria da qualidade de vida. Na lei a habitação de interesse social deve estar integrada a redes de saneamento básico (água, esgoto, resíduos e drenagem), cujos projetos devem observar critérios de sustentabilidade ambiental e uso racional do solo, além de favorecer a urbanização de assentamentos precários, promovendo melhorias habitacionais e infraestrutura urbana. Ao criar o SNHIS e o FNHIS, a lei oferece instrumentos

financeiros e institucionais para enfrentar o déficit habitacional com justiça social e sustentabilidade (Brasil, 2005).

A Lei n.º 11.107, de 06 de abril de 2005, conhecida como Lei dos Consórcios Públicos, estabelece normas gerais para que a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios possam firmar consórcios públicos entre si, com o objetivo de cooperar na prestação de serviços públicos ou na execução de políticas públicas de interesse comum (Brasil, 2005). O decreto regulamentar n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007 aborda detalhadamente a Lei n.º 11.107/2005, trazendo modelos, regras, disciplinamento, possibilidade e condições para cooperação técnica e administrativa com órgãos e entidades federais (Brasil, 2007). A Lei e o Decreto representam instrumentos legais importantes para promover a cooperação entre entes federativos, especialmente no campo do saneamento básico, ramo em que o trabalho regional e articulado é essencial para garantir eficiência, sustentabilidade e inclusão social.

A Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade, regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana. Ela define normas de ordem pública e interesse social para garantir que o uso da propriedade urbana atenda à função social e promova o bem coletivo, a segurança, o bem-estar e o equilíbrio ambiental (Brasil, 2001). Sua relação com o saneamento se dá no reforço ao acesso universal ao saneamento básico como parte da função social da cidade, exige que o Plano Diretor incorpore a preservação ambiental, o uso racional dos recursos naturais e a redução das desigualdades socioespaciais, bem como determina que políticas urbanas estejam integradas às de habitação, mobilidade, saúde, meio ambiente e saneamento e faz com que o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) inclua a análise dos efeitos de empreendimentos sobre a infraestrutura urbana, como água, esgoto e drenagem. Ela reconhece que acesso ao saneamento, à moradia digna e ao ambiente saudável são partes essenciais do direito à cidade.

O Decreto n.º 10.430, de 20 de julho de 2020, dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico (CISB) — órgão colegiado instituído pelo art. 53-A da Lei n.º 11.445/2007, com a finalidade de assegurar a implementação da política federal de saneamento básico, e de articular a atuação dos órgãos e das entidades da administração pública federal quanto à alocação de recursos financeiros em ações de saneamento básico. O CISB deve elaborar periodicamente relatórios de monitoramento e avaliação da alocação de recursos da política federal de saneamento básico, que serão encaminhados à Presidência da República e divulgados no sítio eletrônico do Ministério das Cidades (Brasil, 2007).

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), com o objetivo de desenvolver uma sociedade sustentável por meio da

educação voltada à conservação do meio ambiente, essencial à sadia qualidade de vida das gerações presentes e futuras. Ela reforça o papel da educação como ferramenta transformadora na promoção da sustentabilidade e da saúde coletiva, ao integrar meio ambiente, cidadania e políticas públicas, formando cidadãos conscientes, críticos e participativos, capazes de colaborar com a preservação dos recursos naturais e com a sustentabilidade das infraestruturas de saneamento.

A Lei Federal n.º 9.782, de 26 de janeiro de 1999, define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e institui a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) como órgão central do sistema. A vigilância sanitária atua junto às políticas de saneamento básico ao fiscalizar a qualidade da água para consumo humano; gerenciar os Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) das unidades públicas; e observar as condições sanitárias de moradias e ambientes urbanos. Tem papel importante na prevenção de doenças de veiculação hídrica atuando como interface entre saúde, meio ambiente e infraestrutura urbana, contribuindo para a efetivação do direito à saúde e ao ambiente saudável. Essa Lei foi um marco para a organização da vigilância sanitária no Brasil, criando a ANVISA e fortalecendo o papel regulador do Estado na proteção da saúde coletiva. Seu vínculo com o saneamento básico reforça a necessidade de ações integradas entre saúde pública, meio ambiente e infraestrutura urbana (Brasil, 1999).

A Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, também conhecida como a Lei das Águas, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), e estabelece fundamentos, princípios, instrumentos, entre outros, necessários à gestão das águas de maneira a garantir seus usos múltiplos, a participação popular, a definição da área de planejamento e os usos prioritários; e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Ela marca uma mudança de paradigma ao tratar a água como um bem público, de valor econômico e de interesse coletivo, com enfoque na gestão descentralizada e participativa. A PNRH está diretamente ligada à qualidade e quantidade da água disponível para o abastecimento humano, mostrando como a cobrança pelo uso da água e a outorga influenciam diretamente no planejamento dos serviços de água e esgoto. A integração dessa política com a de saneamento é essencial para garantir a saúde pública e a sustentabilidade dos mananciais que abastecem os sistemas de distribuição de águas para o consumo humano (Brasil, 1997).

A Lei n.º 8.080, de 19 de setembro de 1990, conhecida como a Lei Orgânica da Saúde, regulamenta o Sistema Único de Saúde (SUS) e define as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, incluindo ações relacionadas ao meio ambiente e ao saneamento básico. A Lei compreende a saúde como resultado das condições de vida da população, incluindo seus

fatores determinantes e condicionantes decorrentes da organização social e econômica do País, da alimentação, bem como moradia, saneamento básico, meio ambiente, trabalho, renda, educação, transporte, lazer e acesso aos serviços de saúde (Brasil, 1990).

Nesse sentido, saneamento é entendido como o conjunto de ações fundamentais para tornar o ambiente habitável, limpo e saudável, com forte impacto na prevenção de doenças, sobretudo nas populações mais vulneráveis, que sofrem com maior intensidade os efeitos da sua ausência. A atenção integral à saúde, princípio norteador do SUS, reforça a necessidade de atuação articulada entre os diversos níveis de governo (União, Estados e municípios), com foco não apenas na cura, mas na promoção da qualidade de vida. Nesse contexto, a Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA) desempenha papel estratégico ao organizar e disseminar dados que orientam o planejamento e a avaliação das políticas públicas, fortalecendo o controle social e promovendo a equidade, princípio que preconiza o investimento proporcional às desigualdades sociais. Assim, a RIPSA torna-se um braço técnico essencial para a consolidação do SUS, ao permitir que as decisões em saúde se baseiem em evidências confiáveis, garantindo o direito à saúde com justiça social.

Além das leis, é importante, também, observar outros dispositivos relacionados à questão ambiental que merecem destaque na gestão desses serviços:

- Portaria de Consolidação n.º 5 do Ministério da Saúde, de 5 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde que consolida as normas sobre as ações e serviços de saúde do Sistema Único de Saúde, em seu Anexo XX;
- Resolução Conama n.º 357/2005, que “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes”;
- Resolução Conama n.º 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente Conama;
- Resolução Conama n.º 380/2006, que “retifica a Resolução Conama n.º 375/2006 e define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados”.
- Resolução Conama n.º 377/2006, que “dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário";
- Resolução Conama n.º 413/2009, que “dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura”.

Assim, quando o déficit de acesso aos serviços públicos de saneamento básico se constitui um fator de impacto negativo, melhorar esta condição nos municípios se mostra relevante na busca da almejada sociedade sustentável e, portanto, a atividade de planejamento que se debruce sobre essas questões se mostra um importante instrumento rumo a uma sociedade mais equilibrada social, econômica e ambientalmente.

Outros instrumentos merecem destaque, tais como as resoluções publicadas durante o período de 2007 a 2009, pelo Ministério das Cidades, para orientar a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico, a saber:

- Resolução Recomendada n.° 32/2007 do Conselho das Cidades – Recomendar a realização de uma Campanha Nacional de Sensibilização e Mobilização, visando à elaboração e implementação dos Planos de Saneamento Básico;
- Resolução Recomendada n.° 33/2007 do Conselho das Cidades – Recomendar prazos para a elaboração dos Planos de Saneamento Básico e instituição de Grupo de Trabalho para formular proposta de planejamento para a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico;
- Resolução Recomendada n.° 75/2009 do Conselho das Cidades – Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

Ainda, todos esses instrumentos legais são adequados para nortear ações que colaboram no alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com origem na Declaração do Milênio das Nações Unidas e organizado pelo Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento (PNUD).

6.1.1.5 Política Nacional de Atenção às Populações Indígenas

A formulação de políticas públicas voltadas aos povos indígenas no Brasil constitui um avanço significativo na consolidação dos direitos territoriais, sociais, culturais e sanitários dessas populações. Reconhecendo sua diversidade étnica e os modos de vida próprios, o Estado brasileiro vem instituindo instrumentos normativos que asseguram sua autonomia, participação e bem viver, com base em princípios de equidade, respeito intercultural e justiça socioambiental.

Neste contexto, destacam-se três importantes marcos regulatórios que integram e fortalecem o arcabouço de proteção e promoção dos direitos indígenas: a Política Nacional de

Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI), a Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas (PNASPI) e o Subsistema de Atenção à Saúde Indígena.

6.1.1.5.1 Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI

O Decreto nº 7.747, de 5 de junho de 2012, institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI), com o objetivo de garantir a proteção, recuperação, conservação e uso sustentável dos recursos naturais em terras indígenas. A política visa assegurar a integridade do patrimônio indígena, a melhoria da qualidade de vida e a continuidade dos modos de vida tradicionais, respeitando a autonomia sociocultural dos povos indígenas. Para isso, adota ferramentas como o etnomapeamento e o etnozoneamento, que incorporam os saberes tradicionais no planejamento e gestão do território.

A PNGATI é orientada por diretrizes que reconhecem e valorizam as culturas, organizações e conhecimentos dos povos indígenas, promovendo sua participação ativa na governança territorial e ambiental. A política se estrutura em sete eixos temáticos: proteção territorial e dos recursos naturais; governança e participação indígena; áreas protegidas, unidades de conservação e terras indígenas; prevenção e recuperação de danos ambientais; uso sustentável dos recursos e apoio a iniciativas produtivas; propriedade intelectual e patrimônio genético; capacitação, formação, intercâmbio e educação ambiental.

A implementação da PNGATI é coordenada por um Comitê Gestor Nacional, Comitês Regionais da FUNAI e pela Comissão Nacional de Política Indigenista (CNPI), com participação direta dos povos indígenas. A política se aplica também a terras em processo de demarcação ou habitadas por povos isolados, sendo executada por meio de programas públicos, ações orçamentárias e parcerias institucionais. O decreto revoga normas anteriores sobre o tema e reforça o compromisso do Estado com a gestão ambiental e o respeito aos direitos territoriais indígenas.

6.1.1.5.2 Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas – PNASPI

A Portaria nº 254, de 31 de janeiro de 2002, do Ministério da Saúde, institui a Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas (PNASPI), integrando-a ao Sistema Único de Saúde (SUS) e reconhecendo os direitos territoriais, culturais e sociais dos povos indígenas. A política visa garantir o acesso universal, integral e equânime aos serviços de saúde. Seu modelo de organização baseia-se nos Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEIs), unidades territoriais que organizam os serviços de saúde de forma hierarquizada, com

participação ativa dos trabalhadores e conselhos de saúde indígena, Polo Base e Casas de Saúde Indígena (CASAI).

As diretrizes incluem: formação e valorização de recursos humanos interculturais; articulação dos sistemas tradicionais indígenas de saúde; uso racional de medicamentos; promoção de ambientes saudáveis e proteção da saúde indígena; promoção da ética em pesquisa e fortalecimento do controle social, com participação indígena nos conselhos de saúde. A implementação exige articulação intersetorial e intra-setorial entre Ministério da Saúde/FUNASA, FUNAI, SESAI, Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, Ministério da Educação, Ministério Público Federal e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. O financiamento é garantido pela FUNASA, podendo ser complementado por outras fontes públicas e privadas.

A política reconhece a importância do saneamento básico como um dos pilares fundamentais para a saúde indígena. Enfatiza a preservação ambiental, a disponibilidade de água potável e a gestão adequada de resíduos nas terras indígenas, considerando que as condições sanitárias impactam diretamente na saúde das comunidades. Além disso, a implementação de sistemas de esgotamento sanitário, controle de poluição de cursos d'água e a construção de poços são vistas como medidas essenciais para garantir o bem-estar e a qualidade de vida nas aldeias, reduzindo a vulnerabilidade aos agravos relacionados à saúde pública.

A política representa um marco na consolidação do direito à saúde dos povos indígenas, por meio de estratégias que valorizam sua autonomia, saberes e modos de vida.

6.1.1.5.3 Subsistema de Atenção à Saúde Indígena

A Lei nº 9.836/1999 acrescenta dispositivos à Lei nº 8.080/1990, que trata das condições para promoção, proteção e recuperação da saúde no Brasil, e institui o Subsistema de Atenção à Saúde Indígena, componente do Sistema Único de Saúde (SUS). Seu objetivo é garantir a integração das ações de saúde voltadas para as populações indígenas em todo o território nacional, assegurando o atendimento coletivo e individual de acordo com suas necessidades específicas.

A União é responsável pelo financiamento do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena, com possibilidade de participação de Estados, Municípios e outras instituições no custeio e execução das ações. Entre as principais disposições da lei, destacam-se a promoção de uma abordagem diferenciada para a saúde indígena, levando em consideração a cultura, a realidade local e a integração de aspectos como saneamento básico, nutrição, habitação, meio ambiente, educação sanitária e demarcação de terras. Ainda são mencionados a descentralização,

hierarquização e regionalização do Subsistema, com base nos Distritos Sanitários Especiais Indígenas e a integração com os serviços do SUS para garantir o acesso das populações indígenas aos serviços de saúde em todos os níveis.

A importância do saneamento básico é apresentada como parte fundamental do modelo de atenção à saúde indígena, defendendo uma abordagem diferencia do bem-estar dessas populações. É necessário que seja associado a outros aspectos como nutrição, habitação, meio ambiente e educação sanitária. O Subsistema de Atenção à Saúde Indígena deve levar em consideração as condições de saneamento básico, com foco na promoção de ambientes saudáveis nas terras indígenas, o que inclui o fornecimento de água potável, a gestão adequada de resíduos, esgotamento sanitário e o controle ambiental.

6.1.1.6 Política Nacional de Atenção às Comunidades Quilombolas

A Constituição Federal de 1988 dispõe sobre a proteção às comunidades tradicionais ao reconhecer a diversidade étnica e cultural como elemento estruturante da identidade nacional. No plano principiológico, a proteção às populações quilombolas decorre dos fundamentos da dignidade da pessoa humana (art. 1, III), da igualdade material (art. 5), da função social da propriedade (art. 5, XXIII) e da proteção ao patrimônio cultural brasileiro (arts. 215 e 216), que asseguram a valorização das manifestações culturais afro-brasileiras e impõem ao Estado o dever de promover políticas públicas que garantam inclusão social, acesso a direitos fundamentais e respeito aos modos de vida tradicionais.

De forma específica, a Constituição consagrou a proteção territorial às comunidades quilombolas por meio do art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCT), que estabelece: “aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos.” Esse dispositivo reconhece o direito à titulação das terras tradicionalmente ocupadas, proporcionando segurança jurídica e preservação da identidade cultural dessas comunidades, além de fundamentar políticas públicas voltadas à regularização fundiária e à garantia de condições adequadas para sua manutenção social, econômica e cultural.

Ainda no que tange ao resguardo jurídico, há recentes instrumentos normativos voltados às comunidades quilombolas — como a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental Quilombola (PNGTAQ), o Estatuto da Igualdade Racial e o Programa Aquilomba Brasil — que estabelecem diretrizes para a formulação de políticas públicas que contemplem as especificidades dos territórios. No campo da saúde, essas políticas valorizam as práticas

quilombolas de cuidado, promovem o acesso equitativo ao SUS e enfrentam o racismo institucional. No que se refere ao meio ambiente, com ênfase no saneamento básico, destacam-se ações voltadas à segurança hídrica, ao acesso à água potável, à gestão ambiental dos territórios e à implementação de soluções adaptadas de infraestrutura sanitária.

6.1.1.6.1 Estatuto da Igualdade Racial

A Lei nº 12.288/2010, que institui o Estatuto da Igualdade Racial, estabelece um conjunto de diretrizes para assegurar à população negra o pleno exercício de seus direitos fundamentais, com foco na superação das desigualdades étnico-raciais. No âmbito da saúde, o Estatuto determina a formulação de políticas específicas para a população negra, garantindo acesso universal e igualitário ao SUS e promovendo ações voltadas à redução de vulnerabilidades, à produção de conhecimento científico e à inclusão da temática racial na formação de profissionais da saúde.

Quanto ao meio ambiente, a lei prevê que as comunidades remanescentes de quilombos sejam beneficiadas com ações específicas que incluem melhorias nas condições ambientais e de saneamento, valorizando suas práticas tradicionais de proteção ambiental. Além disso, o desenvolvimento sustentável dessas comunidades deve ser pautado no respeito às suas tradições e na promoção da igualdade étnica.

No que se refere ao saneamento básico, a legislação prevê a garantia do direito à saúde e à moradia digna à população negra, em especial as comunidades quilombolas, o que naturalmente envolve infraestrutura adequada, incluindo água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, ações consideradas essenciais para garantir os referidos direitos.

6.1.1.6.2 Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental Quilombola (PNGTAQ)

O Decreto nº 11.786, de 20 de novembro de 2023, institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental Quilombola (PNGTAQ), com o objetivo de assegurar os direitos territoriais, culturais, ambientais e sociais das comunidades quilombolas. A política reconhece a importância da ancestralidade, dos modos de vida tradicionais e da autonomia dessas comunidades, propondo uma articulação entre saberes quilombolas e políticas públicas para garantir o bem-viver, a justiça climática e a sustentabilidade dos territórios.

No campo da saúde, o decreto valoriza as práticas tradicionais de cuidado, como o uso de plantas medicinais e os conhecimentos de mestras e mestres quilombolas. Também incentiva que profissionais da saúde atuantes nesses territórios respeitem e integrem essas práticas aos

cuidados convencionais. Destaca-se ainda a promoção do envelhecimento saudável nas comunidades e o combate ao racismo institucional e ambiental, especialmente na atuação de agentes sanitários e ambientais.

Com relação ao saneamento básico, a política propõe o fomento a soluções inovadoras adaptadas às realidades dos territórios quilombolas. Também prioriza o acesso à água de qualidade, por meio da construção de cisternas, poços e sistemas de captação de água de chuva, garantindo segurança hídrica tanto para o consumo humano quanto para a produção.

O decreto também prevê ações de conservação da sociobiodiversidade, recuperação de áreas degradadas, combate a espécies invasoras e prevenção de incêndios por meio da formação de brigadas quilombolas.

Por fim, a implementação da PNGTAQ será feita por meio de planos locais de gestão territorial e ambiental, elaborados, aprovados, geridos e monitorados pelas próprias comunidades. Esses planos integrarão aspectos de saúde, saneamento, meio ambiente, educação e produção sustentável, respeitando os saberes tradicionais e os arranjos organizacionais próprios. A proposta é fortalecer a autonomia quilombola e garantir que as ações do Estado dialoguem diretamente com as necessidades e visões de futuro de cada território.

6.1.1.6.3 Programa Aquilomba Brasil

O Decreto nº 11.447, de 21 de março de 2023, institui o Programa Aquilomba Brasil, com o objetivo de promover ações intersetoriais que assegurem os direitos da população quilombola. A iniciativa é coordenada pelo Ministério da Igualdade Racial e abrange diversos eixos temáticos voltados à garantia de direitos territoriais, infraestrutura, desenvolvimento local e cidadania.

No que se refere à saúde, o programa busca assegurar o acesso da população quilombola a serviços de saúde física e mental, integral e de qualidade. Prevê ações específicas para situações de epidemias, com prioridade para vacinação, e reconhece e valoriza os saberes da medicina tradicional quilombola, além de garantir a implantação de equipamentos de saúde nos territórios.

Em relação ao meio ambiente, o decreto destaca a proteção dos territórios quilombolas por meio da gestão ambiental específica, respeitando a consulta prévia, livre e informada para empreendimentos com impactos diretos. Promove ainda a inclusão da população quilombola em políticas ambientais nacionais, como no âmbito da Política Nacional sobre Mudança do Clima e da Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais.

O programa também visa à oferta de serviços públicos como a universalização do acesso à água potável, para o consumo próprio e para a agricultura familiar. Também contempla a implementação de infraestrutura básica nos territórios, como moradia digna, energia e estradas vicinais.

O Programa Aquilomba Brasil reforça a transversalidade das políticas públicas, priorizando populações em situação de vulnerabilidade e promovendo o controle e a participação social como princípios fundamentais para a efetividade das ações nos territórios quilombolas.

6.1.1.7 Instrumentos de planejamento

A existência de instrumentos estratégicos de planejamento é imprescindível para a política pública de saneamento básico, na medida em que estabelece os fundamentos necessários à condução das ações e à aplicação eficiente dos investimentos, com vistas à universalização dos serviços.

Tais instrumentos assumem a função de referência normativa e operacional para os gestores públicos, órgãos reguladores e entidades executoras, ao definirem metas objetivas, prioridades de ação e diretrizes para a implementação de programas e projetos. Nesse sentido, contribuem para a construção de uma visão estratégica de longo prazo, promovem a otimização da alocação de recursos e favorecem a articulação entre os diferentes níveis de governo e os diversos segmentos da sociedade envolvidos na gestão do saneamento básico. A seguir são apresentados os principais instrumentos de planejamento relacionados ao saneamento básico.

6.1.1.7.1 Plano Nacional de Saneamento Básico

O Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) é o principal instrumento de planejamento estratégico do setor de saneamento no Brasil, abrangendo os quatro componentes essenciais: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Previsto na Lei n.º 11.445/2007 e regulamentado pelo Decreto n.º 7.217/2010, o plano foi elaborado em 2013 com horizonte de 20 anos (2014–2033), prevendo avaliações anuais e revisões a cada quatro anos, com o objetivo de garantir a atualização constante das metas e diretrizes de acordo com os desafios e transformações do setor.

A execução do Plansab é coordenada pela Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades e sua governança está sob responsabilidade do Comitê Interministerial

de Saneamento Básico (Cisb), instituído pela Lei n.º 14.026/2020, que atualizou o Marco Legal do Saneamento. Cabe ao Cisb coordenar e integrar a atuação dos órgãos e entidades federais no setor, articular a alocação de recursos financeiros, aprovar os relatórios anuais de avaliação e as revisões quadrienais do plano, além de estabelecer blocos de referência para a prestação regionalizada dos serviços, com vistas à universalização do acesso, à eficiência operacional e à sustentabilidade dos sistemas.

Entre as principais metas estabelecidas pelo Plansab até 2033, destacam-se: alcançar 99% de cobertura com abastecimento de água potável na zona urbana e 92% na zona rural; garantir 92% de atendimento com coleta e tratamento de esgoto nas áreas urbanas e 79% nas áreas rurais; assegurar que 100% dos resíduos sólidos urbanos sejam coletados e dispostos de forma ambientalmente adequada; e implementar sistemas de drenagem urbana eficientes e planejados, especialmente em municípios com maior vulnerabilidade a alagamentos. As metas estão orientadas pelo princípio da universalização, com foco na equidade, sustentabilidade e controle social, contribuindo para a melhoria das condições de vida, saúde pública e proteção ambiental em todo o território nacional.

Atualmente, o plano encontra-se em processo de sua segunda revisão, iniciada no primeiro semestre de 2022, já sob a vigência da Lei n.º 14.026/2020. Esta revisão visa consolidar o Plansab frente ao novo Marco Legal, com o objetivo de fortalecer a busca pela universalização dos serviços de saneamento básico como instrumento de promoção da saúde, dignidade e qualidade de vida da população brasileira. O processo foi impactado pela pandemia da Covid-19, que comprometeu o cronograma do Censo Demográfico de 2022, principal base de dados da revisão, fazendo com que a disponibilização completa e confiável das informações só ocorresse no final de 2024. Diante disso, a equipe técnica da Secretaria Nacional de Saneamento aproveitou o intervalo entre a primeira revisão (2019) e a segunda para revisar metodologias, aperfeiçoar indicadores e reestruturar o conteúdo técnico do plano.

6.1.1.7.2 Plano Nacional de Resíduos Sólidos

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, instituído pelo Decreto n.º 11.043/2022, é o principal instrumento de planejamento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e estabelece metas, diretrizes e estratégias para a gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos no Brasil, com horizonte de 20 anos. Com base em um diagnóstico abrangente da situação atual do setor, o plano propõe cenários e define ações voltadas à eliminação dos lixões, à ampliação da reciclagem e da logística reversa, ao fortalecimento da economia circular e à inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis (Brasil, 2022).

Dentre as metas centrais do plano destaca-se a erradicação de todos os lixões existentes no país, substituindo-os por soluções ambientalmente adequadas, como aterros sanitários e sistemas de tratamento. Também visa elevar progressivamente a taxa de recuperação de resíduos, que atualmente gira em torno de 2% a 4%, para cerca de 50% ao longo das próximas duas décadas, com ênfase na valorização dos resíduos por meio de reciclagem, compostagem e recuperação energética (Brasil, 2022).

A logística reversa é tratada como um dos pilares estratégicos do plano, sendo ampliada para diferentes cadeias de produtos, como embalagens, resíduos de construção civil e eletroeletrônicos, com mecanismos de certificação, rastreabilidade e responsabilidade compartilhada entre consumidores, setor produtivo e poder público. Além disso, o plano reforça a importância da inclusão dos catadores na cadeia formal da gestão de resíduos, promovendo sua capacitação, organização em cooperativas e reconhecimento do seu papel ambiental e social.

O plano também incentiva o uso de instrumentos econômicos e financeiros inovadores, incluindo fundos, linhas de crédito e parcerias público-privadas, além de prever o uso de sistemas informatizados, como o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), para monitoramento, transparência e avaliação de desempenho. Prevê-se, ainda, a atualização quadrienal do plano, em consonância com o planejamento orçamentário federal e com a integração de políticas públicas urbanas e ambientais (Brasil, 2022).

6.1.1.7.3 Programa Nacional de Saneamento Rural

O Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR), instituído pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), em 2019, em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e diversas entidades públicas e sociais, é um dos principais instrumentos de planejamento e ações voltados à universalização do saneamento básico nas áreas rurais do Brasil. O programa parte do reconhecimento histórico de negligência das políticas públicas em relação ao saneamento rural e busca corrigir essa exclusão estrutural, assegurando o direito humano ao saneamento e à saúde ambiental de forma equitativa, participativa e sustentável.

O PNSR foi elaborado com base em ampla participação social, incluindo movimentos do campo, da floresta e das águas, universidades, instituições de pesquisa, organizações não governamentais e gestores públicos. O plano adota uma abordagem multissetorial e interinstitucional, estruturada em três eixos estratégicos: Gestão dos Serviços, Educação e Participação Social e Tecnologia, os quais são considerados interdependentes para garantir a efetividade das ações.

O programa define metas de curto (até 2023), médio (até 2028) e longo prazo (até 2038) para os quatro componentes do saneamento básico. Entre elas, destacam-se: elevar o percentual de domicílios rurais com abastecimento adequado de água para 65% até 2023, 75% até 2028 e 85% até 2038; reduzir o déficit de esgotamento sanitário, garantindo atendimento adequado a 60% dos domicílios até 2038; ampliar para 80% o atendimento com manejo adequado de resíduos sólidos; e alcançar 70% de domicílios com manejo de águas pluviais adequado até o final do período de vigência. As metas são baseadas em indicadores sociais, ambientais e territoriais, e orientadas por critérios de equidade e priorização dos territórios mais vulneráveis (Brasil, 2019).

Além disso, o PNSR propõe arranjos institucionais específicos, soluções tecnológicas adequadas à realidade rural (coletivas e individuais), diretrizes de gestão compartilhada, mecanismos de financiamento e estratégias de monitoramento e avaliação contínuos. Estudos de caso, oficinas regionais e nacionais e ampla articulação social fundamentaram o diagnóstico e a formulação das diretrizes, resultando em um programa robusto, premiado por sua inovação no setor público. O PNSR reconhece as desigualdades estruturais do saneamento rural no Brasil e se propõe como uma política pública transformadora, voltada à justiça social, à saúde coletiva e ao fortalecimento da cidadania nas zonas rurais.

6.1.1.7.4 Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima

O Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) é uma estratégia governamental, instituída pelo então Ministério do Meio Ambiente (MMA), com o objetivo de promover a gestão e a redução dos riscos associados aos impactos das mudanças climáticas no Brasil. Formalizado pela Portaria MMA n.º 150/2016, o plano busca integrar ações de adaptação nos diversos setores da sociedade, fortalecendo a capacidade adaptativa do país por meio de medidas estruturantes, políticas públicas e articulação federativa setorial e territorial.

O PNA estrutura-se a partir de uma abordagem transversal e intersetorial, contemplando 11 setores temáticos prioritários, incluindo recursos hídricos, saúde, biodiversidade, segurança alimentar, infraestrutura, cidades e zonas costeiras, entre outros. Além disso, o plano abrange três temas transversais: desastres naturais, proteção social e áreas vulneráveis. Essa divisão tem como finalidade orientar a formulação de políticas públicas específicas, a partir da avaliação de vulnerabilidades e da identificação de medidas de adaptação apropriadas às particularidades regionais e socioeconômicas do país.

Entre os principais objetivos do PNA estão: reduzir a vulnerabilidade da população e dos sistemas naturais e produtivos; integrar a adaptação às políticas de desenvolvimento;

promover a gestão do risco climático; e apoiar Estados e municípios na formulação de seus próprios planos de adaptação. Para isso, o plano estabelece diretrizes como a promoção de medidas baseadas em evidências científicas, fortalecimento da governança climática, incentivo à participação social e articulação com instrumentos de planejamento como planos diretores, planos de bacia e políticas setoriais de saneamento, habitação e mobilidade.

As metas do PNA são majoritariamente qualitativas e orientadas à estruturação de políticas e capacidades institucionais. Entre elas, destacam-se: fomentar, até 2040, a implementação de medidas de adaptação em todos os setores temáticos prioritários; apoiar a elaboração de planos estaduais e municipais de adaptação à mudança do clima; fortalecer redes de monitoramento e de produção de dados climáticos e socioambientais; ampliar o número de instrumentos normativos e financeiros voltados à resiliência climática; e promover a integração da adaptação às políticas públicas setoriais, com ênfase na segurança hídrica, alimentar, energética e sanitária. As metas estão organizadas em eixos de ação e são continuamente monitoradas com base em indicadores específicos que orientam a formulação de medidas corretivas e o aprimoramento da estratégia nacional.

Com base no documento oficial e nas informações da página institucional do Ministério do Meio Ambiente, o PNA adota um modelo cíclico de gestão adaptativa, baseado em etapas como avaliação de vulnerabilidade, identificação de medidas de adaptação, implementação, monitoramento e avaliação contínua, permitindo ajustes permanentes às estratégias adotadas. O plano também estimula a produção e sistematização de dados e indicadores climáticos, incluindo parcerias com instituições de pesquisa e órgãos federativos, para orientar ações públicas e privadas com foco na resiliência climática.

No contexto do saneamento básico, o PNA reconhece a importância de adaptar os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana frente a eventos extremos, como secas prolongadas e inundações, especialmente em áreas urbanas vulneráveis e regiões semiáridas. A integração do planejamento climático aos instrumentos de gestão ambiental e territorial, como o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) e os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs), é considerada essencial para promover cidades mais resilientes e infraestrutura mais segura e sustentável.

6.1.1.7.5 Plano Nacional de Segurança Hídrica

O Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH) foi elaborado em 2019, em uma iniciativa desenvolvida pela ANA em parceria com o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). O objetivo do plano é garantir a disponibilidade de água no Brasil, considerando os

impactos das mudanças climáticas e o aumento da demanda devido ao crescimento populacional e econômico. O país enfrenta desafios significativos na gestão dos recursos hídricos, com crises hídricas recorrentes, principalmente no Semiárido, mas também em outras regiões que antes não enfrentavam escassez. O aumento das demandas hídricas, associado a eventos climáticos extremos, que afetam padrões de chuva, promovendo secas ou enchentes, agrava ainda mais esse cenário.

O PNSH busca assegurar a segurança hídrica no país, com foco na implementação de infraestrutura estratégica e regional, visando mitigar os impactos das secas e cheias e promover uma gestão integrada dos recursos hídricos. Além de atender às necessidades humanas, o plano também visa garantir o uso sustentável da água para atividades econômicas e a preservação dos ecossistemas aquáticos.

O plano foi desenvolvido com base em um diagnóstico detalhado, incluindo o Índice de Segurança Hídrica (ISH), que avalia as quatro dimensões de segurança hídrica: humana, econômica, ecossistêmica e de resiliência. Essa análise envolveu a identificação de áreas críticas no Brasil, levando em consideração tanto as deficiências hídricas atuais quanto os cenários projetados para o futuro.

A segurança hídrica no Brasil varia amplamente entre as regiões. A região Nordeste, particularmente o Semiárido, enfrenta os maiores desafios devido à baixa disponibilidade de água, enquanto as grandes concentrações urbanas, principalmente nas Regiões Metropolitanas, são afetadas pela alta demanda e pela má qualidade da água. A pressão sobre os recursos hídricos e os impactos das mudanças climáticas afetam principalmente a dimensão econômica, já que os setores agropecuário e industrial dependem fortemente do abastecimento de água.

O PNSH inclui várias intervenções necessárias para melhorar a segurança hídrica, como a construção de barragens, sistemas adutores, canais e eixos de integração. Essas intervenções visam aumentar a oferta de água e controlar as cheias, com as obras e estudos distribuídos em áreas críticas, especialmente no Nordeste. As intervenções para controle de cheias concentram-se em barragens em bacias vulneráveis a inundações.

Apesar dos benefícios propostos nas intervenções, a implementação do plano enfrenta desafios significativos, como a necessidade de um planejamento mais integrado, o enfrentamento das crises hídricas e a gestão de riscos, além dos altos custos envolvidos na construção e manutenção das infraestruturas. A integração entre as diferentes esferas de governo e a participação ativa da sociedade são essenciais para o sucesso do PNSH, que busca estruturar uma gestão hídrica eficiente e resiliente, com investimentos estratégicos em

infraestruturas e o fortalecimento das políticas de segurança hídrica, atendendo tanto às demandas emergenciais quanto às projeções para 2035.

6.1.1.7.6 Plano de Segurança da Água

A concepção de Plano de Segurança da Água (PSA) foi elaborado, em 2012, pelo Ministério da Saúde, especificamente pela Secretaria de Vigilância em Saúde, por meio do Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. O principal objetivo do plano é garantir a qualidade da água para consumo humano, prevenindo ou minimizando a contaminação dos mananciais de captação, eliminando a contaminação durante o processo de tratamento e prevenindo a (re)contaminação no sistema de distribuição da água. Para alcançar esses objetivos, o plano é estruturado em várias etapas, começando pelas etapas preliminares, que envolvem o planejamento das atividades, o levantamento das informações necessárias e a constituição de uma equipe técnica multidisciplinar.

A segunda etapa do plano é a avaliação do sistema, que envolve uma análise detalhada do sistema de abastecimento de água, identificando e caracterizando os riscos e perigos potenciais que possam comprometer a qualidade da água. Em seguida, vem o monitoramento operacional, que visa controlar os riscos e garantir que as metas de saúde estabelecidas sejam atendidas, além de implementar medidas corretivas quando necessário. A etapa de planos de gestão envolve o desenvolvimento de ações e medidas de controle para garantir a qualidade da água, com planos de contingência para lidar com situações excepcionais que possam afetar o fornecimento ou a qualidade da água.

Por fim, o plano também inclui a revisão e verificação do PSA, com o objetivo de acompanhar a eficácia das medidas implementadas, realizar revisões periódicas e agir após incidentes. O plano foi desenvolvido com base nas diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) e se apoia em experiências práticas de implementação, como o estudo piloto realizado pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), com o apoio do Ministério da Saúde, para validar o modelo de PSA.

Esse conjunto de medidas visa integrar práticas operacionais e de gestão de riscos, promovendo um controle contínuo e eficaz da qualidade da água fornecida à população, desde a captação até a entrega ao consumidor, atendendo aos padrões de saúde e segurança necessários para proteger a saúde pública.

6.1.1.7.7 Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) é uma iniciativa estratégica do Sistema Único de Saúde (SUS), coordenada pelo Ministério da Saúde por meio da Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Seu principal objetivo é garantir que a população tenha acesso contínuo à água potável em quantidade suficiente e com qualidade compatível com os padrões estabelecidos pela legislação sanitária vigente, em especial pela Portaria GM/MS n.º 888/2021.

A operacionalização do Vigiagua se dá por meio de um conjunto articulado de ações de vigilância em saúde ambiental, conduzidas pelas secretarias de saúde nas esferas federal, estadual, distrital e municipal. Essas ações envolvem o monitoramento sistemático da qualidade da água para consumo humano, a avaliação dos riscos sanitários associados ao abastecimento e a adoção de medidas corretivas ou preventivas para proteger a saúde da população.

O programa abrange três tipos de formas de abastecimento:

- Sistemas de Abastecimento de Água (SAAs) – operados por entidades públicas ou privadas, com rede de distribuição;
- Soluções Alternativas Coletivas (SACs) – como poços ou cisternas comunitárias, geralmente em áreas rurais ou pequenas localidades;
- Soluções Alternativas Individuais (SAIs) – voltadas a domicílios isolados, como cisternas ou poços individuais.

O Vigiagua estabelece que os serviços de saúde pública devem realizar análises regulares de parâmetros microbiológicos, físico-químicos e indicadores de desinfecção, conforme os padrões de potabilidade. Além disso, é incentivada a articulação intersetorial com órgãos de saneamento, meio ambiente e gestão de recursos hídricos para a efetividade das ações. O programa também contempla a educação em saúde ambiental, visando fortalecer o controle social e a promoção da saúde.

Por meio da alimentação contínua do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), os dados gerados pelas análises são integrados nacionalmente, possibilitando o acompanhamento da situação da qualidade da água no país e a adoção de estratégias direcionadas de intervenção.

Assim, o Vigiagua desempenha papel fundamental na prevenção de doenças de veiculação hídrica, na redução de desigualdades no acesso à água segura e na promoção de

ambientes saudáveis, em consonância com os princípios da universalização, equidade e integralidade do SUS.

6.1.1.8 Sistemas de Informação

A tomada de decisões estratégicas e a formulação de políticas públicas eficazes na área do saneamento básico dependem intrinsecamente da existência e da robustez de sistemas de informação confiáveis. A coleta, sistematização e divulgação de dados precisos e atualizados são pilares para o planejamento, o monitoramento e a avaliação dos serviços, permitindo que gestores, reguladores e a sociedade compreendam a realidade do setor e identifiquem os gargalos a serem superados. A seguir, são apresentados os principais sistemas que auxiliam nessa tarefa.

6.1.1.8.1 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

O Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), formalmente institucionalizado a partir do artigo 53º da Lei n.º 11.445/2007, consolidou-se como o principal instrumento técnico de coleta, sistematização e divulgação de dados sobre os serviços de saneamento básico no Brasil. Evolução direta do antigo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o SINISA tem permitido o acompanhamento contínuo da evolução dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário (a partir de 1995), da gestão dos resíduos sólidos urbanos (desde 2002) e do manejo de águas pluviais urbanas (desde 2015). Com isso, ele forma um acervo de informações públicas, acessíveis gratuitamente e indispensáveis ao planejamento e à formulação de políticas públicas no setor.

O SINISA representa, portanto, a evolução do modelo anterior, ao incorporar, de maneira mais abrangente e obrigatória, os dados fornecidos por titulares dos serviços, entidades reguladoras e prestadores de serviços. Ele organiza essas informações a partir da base municipal e promove a integração com outros sistemas nacionais de informação, como o SNIRH (recursos hídricos), o Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA) (meio ambiente) e o SINIR (resíduos sólidos).

A responsabilidade pela organização, implementação e gestão do SINISA permanece atribuída ao Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), a quem compete estabelecer os critérios, os métodos e a periodicidade da coleta de dados, além de implementar mecanismos de auditoria e validação das informações inseridas. A nova estrutura prevê, ainda, o registro

detalhado de investimentos voltados à ampliação ou reposição da infraestrutura de saneamento, viabilizando o acompanhamento mais preciso da capacidade instalada dos sistemas.

Em 2023, o SNIS encerrou suas atividades de coleta de dados sobre os serviços de saneamento básico. A partir de 2024, o SINISA passou a ser o sistema oficial do setor, assumindo a função de reunir, organizar e divulgar informações sobre abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana. O novo sistema dá continuidade ao trabalho do SNIS, atendendo ao que determina a Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020. Com uma estrutura mais moderna e abrangente, o SINISA fortalece a transparência, o planejamento e a regulação dos serviços de saneamento em todo o país.

6.1.1.8.2 Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) é um instrumento fundamental da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, e regulamentada pelo Decreto n.º 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), o SINIR tem como objetivo reunir, sistematizar e divulgar dados referentes à geração, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Brasil. Esses dados constituem a base para a formulação, implementação e avaliação de políticas públicas voltadas à gestão ambientalmente adequada dos resíduos.

Entre os principais atores responsáveis pelo fornecimento de dados ao SINIR estão os Estados, Distrito Federal e municípios, bem como os responsáveis por planos de gerenciamento de resíduos sólidos, os operadores de sistemas de logística reversa e as organizações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis. Esses agentes têm o dever legal de alimentar o sistema com informações atualizadas e consistentes, assegurando a integridade e a fidedignidade da base de dados. O cumprimento dessa obrigação é, inclusive, condição para o acesso a recursos financeiros da União destinados ao setor de resíduos sólidos, conforme previsto na legislação vigente.

O SINIR disponibiliza uma série de ferramentas operacionais, como o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e módulos específicos para logística reversa, catadores, além de plataformas voltadas aos Estados e municípios. Esses instrumentos não apenas garantem maior transparência na gestão dos resíduos, como também viabilizam o monitoramento de metas e o cumprimento das obrigações legais estabelecidas na PNRS.

6.1.1.8.3 Sistema Nacional de Vigilância da Qualidade da Água

O SISAGUA é um instrumento do Vigiagua que tem o objetivo de auxiliar o gerenciamento de riscos à saúde a partir dos dados gerados rotineiramente pelos profissionais do setor saúde (Vigilância) e responsáveis pelos serviços de abastecimento de água (Controle) e da geração de informações em tempo hábil para planejamento, tomada de decisão e execução de ações de saúde relacionadas à água para consumo humano.

6.1.1.8.4 Normas de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento

A partir da publicação da Lei n.º 14.026/2020 a ANA recebeu a atribuição regulatória de editar normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico no Brasil, que incluem: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. A seguir consta a lista e a descrição das normas de referência publicadas pela ANA.

6.1.1.8.5 Governança das entidades reguladoras infranacionais

A Resolução Normativa ANA n.º 4, de 2024, dispõe sobre as práticas de governança aplicadas às Entidades Reguladoras Infranacionais (ERIs). Essas entidades, que atuam em níveis estaduais e municipais, são cruciais para a fiscalização e a regulação dos serviços de saneamento, incluindo abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A nível municipal, a norma atribui a responsabilidade de designar e estruturar a entidade reguladora (ERI), garantindo autonomia e financiamento dos municípios. Devem promover transparência, participação social e articulação entre prestadores, usuários e a ERI, além de atualizar os Planos Municipais de Saneamento e prever critérios de qualidade nos contratos. A atuação da ERI deve abranger todo o território municipal, inclusive áreas com soluções alternativas. Essas diretrizes visam fortalecer a governança e a eficiência dos serviços de saneamento básico.

A necessidade de aprimorar a governança das ERIs tornou-se ainda mais evidente com a atualização do Marco Legal do Saneamento, que busca universalizar os serviços até 2033. A resolução, ao estabelecer diretrizes e requisitos para a gestão, a transparência e a accountability dessas entidades, visa garantir que a atuação regulatória seja mais eficiente, independente e alinhada aos interesses da sociedade.

Entre as práticas de governança abordadas pela NR n.º 4/2024, destacam-se a definição de estruturas organizacionais claras, a adoção de códigos de conduta e ética, a implementação

de mecanismos de controle interno e externo e a promoção da participação social. Com isso, a resolução busca fortalecer a capacidade das ERIs de exercerem seu papel regulatório de forma técnica e imparcial, protegendo os direitos dos usuários e assegurando a sustentabilidade dos serviços de saneamento. Em última análise, a NR n.º 4/2024 é um passo significativo para aprimorar a qualidade e a disponibilidade dos serviços de saneamento básico em todo o país, um fator essencial para a saúde pública e a qualidade de vida da população.

6.1.1.8.6 Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

As Normas de Referência ANA, lançadas entre 2023 e 2024, trazem diretrizes para aprimorar a regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Elas são fundamentais para oferecer mais clareza, segurança jurídica e eficiência na gestão dos contratos e na prestação desses serviços essenciais.

A Norma de Referência ANA n.º 3/2023 (com a IN n.º 1/2024), por exemplo, foca em um aspecto vital: a metodologia de indenização de investimentos realizados e ainda não amortizados ou depreciados em contratos. Isso traz maior previsibilidade para os prestadores de serviço e investidores, incentivando a aplicação de recursos no setor. Complementarmente, a Norma de Referência ANA n.º 5/2024 aborda a matriz de riscos para contratos de prestação de serviços, um passo fundamental para a mitigação de incertezas e a promoção de um ambiente contratual mais equilibrado.

No âmbito da regulação tarifária, a Norma de Referência ANA n.º 6/2024 estabelece os modelos de regulação tarifária, enquanto a Norma de Referência ANA n.º 10/2024 detalha a metodologia de cálculo e os procedimentos para reajustes tarifários. Essas diretrizes são essenciais para garantir tarifas justas, que remunerem os investimentos e custos operacionais, mas também sejam acessíveis à população.

A busca pela universalização é reforçada pela Norma de Referência ANA n.º 8/2024, que dispõe sobre metas progressivas de universalização, indicadores de acesso e sistema de avaliação. Essa norma é imprescindível para monitorar o avanço dos serviços e garantir que o Brasil atinja as metas do Marco Legal do Saneamento. Para complementar esse monitoramento, a Norma de Referência ANA n.º 9/2024 estabelece os indicadores operacionais da prestação dos serviços, permitindo uma avaliação mais precisa da performance.

Finalmente, a Norma de Referência ANA n.º 11/2024 define as condições gerais para a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, estabelecendo um padrão de qualidade e atendimento que beneficia diretamente os usuários.

6.1.1.8.7 Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Em alinhamento com o escopo de aprimoramento regulatório, as diretrizes normativas da ANA igualmente contemplam o segmento de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, um desafio de elevada complexidade para as municipalidades brasileiras.

A Norma de Referência ANA n.º 1/2021, juntamente com suas Instruções Normativas (IN 1/2023 e IN 2/2023), aborda o regime, a estrutura e os parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos. Isso inclui a metodologia de fixação, reajuste e revisão de tarifas, buscando padronizar e dar maior previsibilidade à forma como os custos desse serviço são repassados à população. Essa medida é fundamental para garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços e, ao mesmo tempo, a modicidade tarifária para os usuários.

Complementando esse arcabouço, a Norma de Referência ANA nº 7/2024 estabelece as condições gerais para a prestação direta ou mediante concessão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos. Essa norma define os requisitos mínimos de qualidade, as responsabilidades das partes envolvidas e os padrões operacionais, tanto para serviços prestados diretamente pelos municípios quanto para aqueles delegados à iniciativa privada. O objetivo é assegurar que a coleta, o tratamento e a destinação final dos resíduos sejam realizados de forma eficiente, segura e ambientalmente adequada.

6.1.1.8.8 Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

A Resolução da ANA nº 245, de 17 de março de 2025 aprovou a Norma de Referência (NR) nº 12/2025 que estabelece responsabilidades das entidades reguladoras infranacionais (municipais, intermunicipais, estaduais e distrital), dos titulares dos serviços, de seus prestadores e dos usuários. Esse normativo se aplica às áreas urbanas consolidadas dos municípios, à prestação direta ou indireta dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais (DMAPU) e à prestação local (que atenda um único município) ou regionalizada.

A aplicação dessa norma de referência poderá ser pactuada entre titulares e prestadores desse tipo de serviço no caso de contratos firmados antes do início da vigência da NR nº. 12/2025 em 18 de março, considerando o reequilíbrio econômico-financeiro da prestação e a manifestação da respectiva entidade reguladora infranacional.

Essa norma de referência traz várias definições relacionadas aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a saber: infraestrutura verde, microdrenagem, macrodrenagem, zoneamento de áreas inundáveis, entre outros. Uma dessas definições diz respeito às soluções baseadas na natureza, que são ações para proteger, conservar, restaurar,

utilizar de forma sustentável e gerenciar ecossistemas terrestres, de água doce, costeiros e marinhos, naturais ou construídos, que abordam desafios sociais, econômicos e ambientais de forma eficaz e adaptativa, ao mesmo tempo em que proporcionam bem-estar humano, serviços ecossistêmicos, resiliência e benefícios à biodiversidade.

De acordo a NR n.º 12/2025, o gerenciamento dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas devem atender os seguintes objetivos:

- minimizar os impactos da urbanização sobre o ciclo hidrológico e os efeitos da poluição nos corpos d´água;
- contribuir para a segurança hídrica;
- contribuir para a redução dos impactos sociais e econômicos associados aos riscos de enxurradas, alagamentos e inundações;
- contribuir para a proteção da vida, das propriedades e demais infraestruturas urbanas; e
- contribuir para estratégias de resiliência urbana em conformidade com os planos de mitigação e adaptação às mudanças do clima e planos de contingência.

A NR ANA n.º 12/2025 também busca empoderar as entidades reguladoras infranacionais (ERIs), que conhecem a realidade e necessidades de seus municípios regulados e, portanto, possuem condições de indicar a melhor forma de estruturar os serviços e prazos. Logo, o normativo confere às ERIs a responsabilidade na indicação dos municípios prioritários para a regulação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, que deverão ter população acima de 20 mil habitantes ou possuir rios com alto risco de inundação em seu território ou devem ser suscetíveis a riscos geohidrológicos.

No tocante à participação social, a NR n.º 12/2025 contempla os direitos do usuário dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais de opinar e serem ouvidos em suas necessidades. As ERIs têm o prazo de até 20 de agosto de 2028, para comprovar a publicação de seus respectivos regulamentos sobre os serviços de DMAPU, assim como a lista de municípios prioritários para regulação desses serviços dentro da sua área de abrangência.

Além disso, a NR ANA n.º 12/2025 abre a possibilidade de incorporação dos serviços de manejo das águas pluviais pelos prestadores dos serviços de água e esgoto desde que seja observada a relação entre os serviços de DMAPU e esgotamento sanitário. Para tanto, também deverá ser garantido o equilíbrio econômico-financeiro da concessão, por meio da avaliação prévia da entidade reguladora infranacional competente. Essa incorporação também deverá ser formalizada conforme os instrumentos normativos e regulatórios vigentes.

6.1.1.8.9 Soluções de Conflito

A Resolução ANA n.º 209, de 09 de setembro de 2024, estabelece os procedimentos administrativos de mediação regulatória para a resolução dos conflitos entre os titulares, as agências reguladoras ou os prestadores de serviços públicos de saneamento básico, quando as controvérsias envolvam a interpretação e a aplicação das normas de referência da ANA sobre o saneamento básico.

A norma reconhece os municípios como titulares dos serviços de saneamento e partes legítimas para requerer ou integrar mediações regulatórias, além de exigir sua manifestação expressa para o início do procedimento, o que reforça o protagonismo e a autonomia municipal. Também os responsabiliza pelo fornecimento de documentos, articulação com ERIs e assinatura de acordos com força legal.

Dessa forma, reforça a autonomia municipal e sua corresponsabilidade na governança regulatória, elementos que fortalecem a capacidade de gestão e resolução de conflitos no saneamento.

6.1.2 **Esfera Estadual**

6.1.2.1 Constituição do Estado da Pernambuco

A Constituição do Estado de Pernambuco, promulgada em 05 de outubro de 1989, estabelece diretrizes fundamentais para a gestão do saneamento básico, alinhando-se às normas federais e às necessidades locais.

No que se refere às diretrizes e instrumentos de planejamento, a Constituição Estadual em seu artigo 5º, incisos II e IX, impõe a obrigação de os entes públicos promoverem programas voltados à melhoria das condições de habitação e saneamento básico, de forma integrada às políticas de saúde, meio ambiente e desenvolvimento urbano. Os planos de saneamento básico, tanto em nível municipal quanto estadual, são instrumentos fundamentais para o planejamento e a implementação das ações necessárias ao cumprimento dessas diretrizes. O artigo 17, §3º da Lei 11.445/2007, atualizada pela Lei 14.026/2020, determina que, no âmbito das Microrregiões de Saneamento, a elaboração de planos regionais pode suprir a necessidade de planos municipais, desde que contemplem de forma completa todos os componentes do saneamento básico, quais sejam: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais, e sejam elaborados de forma participativa, envolvendo a sociedade e os entes federados.

Quanto à governança, o Estado de Pernambuco conta com uma estrutura institucional consolidada para a regulação, fiscalização e prestação dos serviços de saneamento. A Agência Reguladora do Estado de Pernambuco (ARPE) exerce papel central na regulação dos serviços, assegurando a observância das normas federais e estaduais, bem como a adequada prestação dos serviços à população. A Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), criada pela Lei Estadual n.º 6.307/1971, é a principal operadora dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no estado, atendendo a grande parte dos municípios, inclusive o Arquipélago de Fernando de Noronha.

A elaboração do Plano Estadual de Saneamento Básico (PESAB) é uma exigência imprescindível para o adequado planejamento setorial em nível estadual, consolidando diagnósticos, metas, diretrizes e ações integradas para o atendimento pleno da população. Embora a legislação estadual preveja a sua elaboração, a ausência de um plano atualizado compromete a eficiência das ações públicas e a captação de recursos federais para o setor. Assim, a conclusão e implementação do PESAB devem ser consideradas prioritárias, sobretudo diante dos desafios relacionados à universalização do acesso aos serviços, à sustentabilidade ambiental e à promoção da saúde pública.

Portanto, a Constituição Estadual de Pernambuco, complementada pela legislação infraconstitucional, define um arcabouço jurídico robusto para a política de saneamento básico, priorizando a governança compartilhada, a eficiência operacional, o planejamento estratégico e a participação social. Esses instrumentos são essenciais para assegurar a efetivação do direito ao saneamento básico como um direito humano fundamental, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população e para o desenvolvimento sustentável do estado.

6.1.2.2 Política Estadual de Saneamento Básico

O Estado de Pernambuco não possui uma lei específica que trate da Política Estadual de Saneamento Básico de forma integrada. Em vez disso, a estrutura normativa é composta por um conjunto de leis e regulamentos que abordam diferentes aspectos do saneamento, como abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

Um dos marcos legais mais significativos é a Lei Complementar Estadual nº 455/2021, que institui as Microrregiões de Água e Esgoto. Essa legislação promove a prestação regionalizada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, organizando os municípios em microrregiões responsáveis pelo planejamento, execução e controle dos serviços, visando maior eficiência e equidade no atendimento.

A Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento de Pernambuco (SRHS-PE), criada pela Lei nº 18.139, de 18 de janeiro de 2023, é o órgão central responsável pela formulação, coordenação e execução das políticas públicas de recursos hídricos e saneamento básico no estado. Compete à SRHS-PE elaborar planos, programas e projetos, além de captar recursos financeiros para viabilizar investimentos estratégicos no setor.

A prestação direta dos serviços é realizada majoritariamente pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), instituída pela Lei Estadual nº 6.307, de 29 de julho de 1971. A COMPESA opera sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário em 172 dos 184 municípios pernambucanos, inclusive do distrito de Fernando de Noronha. Sua atuação é fundamental para a concretização das políticas públicas de saneamento no estado.

A gestão dos recursos hídricos, essencial para a efetividade das políticas de saneamento, é atribuída à Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), autarquia criada pela Lei nº 14.028 de 26 de março de 2010. A APAC é responsável pela implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, atuando na expedição de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, de construção de obras hídricas e de lançamento de efluentes, bem como na prevenção e combate à poluição hídrica.

No que tange à regulação, fiscalização e controle dos serviços públicos de saneamento básico, destaca-se a atuação da Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco (ARPE), consolidada pela Lei Estadual nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003. A ARPE exerce funções essenciais, como cumprir e fazer cumprir a legislação relacionada aos serviços públicos delegados, expedir resoluções, instruções e firmar termos de ajustamento de conduta, o monitoramento da qualidade e da eficiência dos serviços prestados, além da garantia dos direitos dos usuários e do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos.

Adicionalmente, a política estadual de saneamento é operacionalizada por meio de instrumentos de planejamento, notadamente os Planos Regionais de Saneamento Básico (PRSBs). Esses planos estabelecem metas, diretrizes e ações estratégicas para a ampliação e a melhoria dos serviços nas microrregiões, visando à universalização do acesso à água potável e ao esgotamento sanitário, bem como à sustentabilidade ambiental e econômica dos sistemas.

6.1.2.3 Política Estadual de Resíduos Sólidos

A Política Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco, instituída pela Lei nº 14.236, de 13 de dezembro de 2010 (e posteriores alterações), estabelece as diretrizes, princípios, objetivos, instrumentos, formas de gestão e responsabilidades referentes ao manejo dos resíduos

sólidos no Estado. Essa legislação tem como finalidade principal garantir a proteção ambiental, promover a inclusão social, fortalecer a gestão pública e fomentar práticas sustentáveis de produção e consumo.

Entre seus princípios fundamentais, a lei destaca a adoção da hierarquia dos 3Rs, a saber: redução, reutilização e reciclagem, como base para as ações de manejo, além da promoção do consumo consciente, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, da participação social, da transparência, da inclusão socioprodutiva dos catadores e da aplicação dos princípios do poluidor-pagador e do protetor-recebedor. Também orienta para a integração entre as políticas sociais e ambientais e o respeito às diversidades regionais e culturais.

Os objetivos da política incluem a proteção do meio ambiente e a recuperação de áreas degradadas, a implementação da gestão integrada e regionalizada dos resíduos sólidos, a promoção de educação ambiental voltada ao descarte adequado, o fortalecimento das cooperativas de catadores, a erradicação do trabalho infantil nas atividades ligadas ao lixo, a disseminação de informações, o estímulo à coleta seletiva, o uso de produtos recicláveis nas aquisições públicas e o fomento a tecnologias limpas e inovadoras para o tratamento e disposição dos resíduos.

Para alcançar tais objetivos, a lei estabelece um conjunto de diretrizes, como a minimização da geração de poluentes por meio de tecnologias limpas, o fortalecimento institucional dos órgãos gestores, a educação ambiental, a criação e capacitação de cooperativas de catadores, a erradicação de lixões, o apoio à formação de consórcios públicos intermunicipais, e o incentivo à logística reversa e à participação comunitária nos processos decisórios.

Os principais instrumentos previstos são o Programa Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos (PEGRS), os Planos Municipais de Gestão Integrada (PGIRS), o Sistema Estadual de Informações sobre Resíduos Sólidos (SEIRES), os inventários obrigatórios dos geradores, o licenciamento ambiental, a fiscalização, os incentivos fiscais e creditícios, além da educação ambiental e da logística reversa como práticas obrigatórias.

A gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos são organizados por meio do Sistema Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos, composto por órgãos como o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), a Secretaria de Meio Ambiente (como órgão central coordenador), a Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), além de órgãos complementares municipais e estaduais, como vigilâncias sanitárias e secretarias afins. A coordenação, o licenciamento, o monitoramento e o apoio técnico aos municípios fazem parte das atribuições desses entes.

A responsabilidade pela efetivação da política é compartilhada entre o poder público, o setor empresarial e a sociedade civil. Os municípios são responsáveis pela organização dos serviços de limpeza urbana e pela elaboração dos PGIRS. Os geradores como indústrias, estabelecimentos de saúde, construção civil, comércio ou outros devem garantir o correto gerenciamento de seus resíduos desde a geração até a disposição final, assumindo obrigações legais inclusive nos casos de acidentes. Há, ainda, corresponsabilidade quando terceiros são contratados para a execução de qualquer etapa do processo.

A política também estabelece instrumentos econômicos de apoio, como doações de origem privada, taxas pelos serviços prestados, recursos provenientes do ICMS Socioambiental, fundos públicos e internacionais, multas ambientais e incentivos fiscais para indústrias recicladoras ou que utilizem matéria-prima reciclada.

No campo da logística reversa, a lei determina a obrigatoriedade de sistemas para o retorno de produtos pós-consumo por parte de fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, independentemente da atuação dos serviços públicos de limpeza urbana. Os consumidores devem devolver adequadamente resíduos como pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas e embalagens, enquanto o setor empresarial deve estruturar sistemas de recolhimento, reaproveitamento, armazenamento e disposição final dos rejeitos, bem como garantir a disseminação de informações e o fortalecimento das cooperativas.

Em síntese, a Lei nº 14.236/2010 representa um avanço na gestão ambiental no Estado de Pernambuco ao estabelecer um modelo integrado, descentralizado e participativo para o gerenciamento dos resíduos sólidos, buscando articular a proteção ambiental com a justiça social e a eficiência administrativa.

6.1.2.4 Política Estadual de Recursos Hídricos

A Lei nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005, com suas posteriores alterações, dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH/PE), estabelecendo um marco normativo essencial para a governança das águas no estado. Fundamentada no entendimento de que a água é um bem de domínio público, de valor econômico e de uso múltiplo, a lei orienta-se pelos princípios da gestão descentralizada, participativa e integrada, associando a política hídrica a outras políticas públicas, como meio ambiente, saúde, desenvolvimento regional e combate à pobreza.

Entre seus fundamentos, destacam-se a prioridade do uso da água para o consumo humano e dessedentação de animais em situações de escassez, a garantia de acesso democrático à informação e a valorização do conhecimento técnico e científico para a tomada de decisões. Os objetivos da política estadual incluem assegurar a disponibilidade de água com qualidade e quantidade adequadas aos diversos usos, promover o uso racional e sustentável, prevenir e mitigar os efeitos de eventos hidrológicos críticos como secas e enchentes, incentivar a capacitação técnica e a educação ambiental, além de integrar a gestão hídrica às políticas de ordenamento territorial e desenvolvimento sustentável.

A lei institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco (SIGRH/PE), composto por instituições públicas e privadas, usuários, organizações civis e colegiados. Esse sistema é articulado para executar, coordenar e fiscalizar a política de recursos hídricos. Integram o SIGRH/PE o órgão gestor dos recursos hídricos (atualmente exercido pela Agência Pernambucana de Águas e Clima – APAC), o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH), os Comitês de Bacia Hidrográfica, as agências de água, os órgãos ambientais e os entes da administração estadual e municipal. Cada ente tem competências específicas, assegurando a descentralização, a participação social e a articulação interinstitucional.

Um dos instrumentos centrais da política é o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH). Ele estabelecerá as diretrizes e critérios gerais para o gerenciamento dos recursos hídricos no Estado levando em conta elementos como metas e ações conjuntas entre Estado e municípios para garantir o uso racional, a proteção e a recuperação da água, o acompanhamento do clima e da disponibilidade hídrica, com a definição de prioridades de uso e a previsão dos impactos ambientais de programas e projetos e os critérios para o investimento do Estado em programas hídricos.

A lei também institui o Sistema de Informações de Recursos Hídricos (SIRH), responsável por reunir, tratar, sistematizar e divulgar dados sobre disponibilidade, qualidade e usos dos recursos hídricos, servindo como base para o planejamento, a gestão e o controle social. O acesso público e gratuito às informações é garantido como forma de assegurar a transparência e a participação da sociedade.

A cobrança pelo uso da água é prevista como um instrumento de gestão e de indução ao uso racional. Essa cobrança tem como finalidades reconhecer a água como bem econômico, promover o uso eficiente e gerar recursos financeiros que devem ser aplicados prioritariamente na bacia de origem para ações de preservação, recuperação e gestão. Os valores, critérios e

formas de cobrança devem ser definidos com base em resoluções específicas e com participação dos Comitês de Bacia.

No que tange à fiscalização, a lei define como infrações administrativas a captação ou uso de água sem outorga, o lançamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos proibidos nos corpos d'água, o descumprimento de condições de uso estabelecidas ou a degradação da qualidade da água. As penalidades previstas incluem advertência, multa simples ou diária, embargo de atividades e suspensão de outorga, podendo ser aplicadas cumulativamente de acordo com a gravidade da infração.

Por fim, a Lei nº 12.984/2005, atualizada pela Lei nº 18.726/2024, reforça o papel das bacias hidrográficas como unidades fundamentais para o planejamento e gestão territorial no estado de Pernambuco, promovendo a integração dessas bacias aos instrumentos de ordenamento ambiental e territorial e assegurando a gestão integrada dos recursos hídricos. A legislação estimula a cooperação entre os entes federativos, promovendo a articulação com a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997), e incentiva a constituição de consórcios e parcerias interinstitucionais para o fortalecimento das capacidades institucionais.

Dessa forma, a legislação pernambucana consolida um modelo de gestão hídrica que se baseia em princípios democráticos, científicos e sustentáveis, com o objetivo de preservar os recursos naturais e promover um desenvolvimento equilibrado e justo em todo o território estadual, considerando as necessidades e os desafios ambientais, sociais e econômicos da população.

6.1.2.5 Política Estadual de Meio Ambiente

O Estado de Pernambuco, embora não disponha de uma legislação única e consolidada sob a designação formal de Política Estadual de Meio Ambiente, possui um sólido e articulado conjunto normativo que orienta a gestão ambiental em seu território. Esse arcabouço estabelece princípios, competências, instrumentos e diretrizes fundamentais para a formulação e a execução de políticas públicas voltadas à proteção dos recursos naturais, à prevenção da degradação ambiental e à promoção do desenvolvimento sustentável.

Em 2001, foi promulgada a Lei nº 12.008, de 1º de junho, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos, estabelecendo as diretrizes para a gestão integrada e adequada desses resíduos, com prioridade para a minimização da geração, a reutilização, a reciclagem e a disposição final ambientalmente correta.

Posteriormente, a Lei nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005, alterada pela Lei nº 18.726, de 25 de novembro de 2024, instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos, dispondo sobre o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Pernambuco (SIGRH/PE). Esta norma assegura a gestão descentralizada, participativa e integrada dos recursos hídricos, visando seu uso racional e sustentável, essencial para a manutenção dos ecossistemas e o abastecimento das populações.

Em 2007, com a Lei nº 13.361, de 13 de dezembro, o Estado instituiu o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, bem como a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TFAPE). Esses instrumentos são essenciais para o monitoramento das atividades com potencial impacto ambiental e para o financiamento das ações de fiscalização e proteção do meio ambiente.

No ano seguinte, foi promulgada a Lei nº 13.614, de 4 de novembro de 2008, que reestruturou o Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA/PE), órgão colegiado, consultivo e deliberativo, responsável por assegurar a participação social na formulação e no acompanhamento das políticas públicas ambientais, bem como na avaliação dos processos de licenciamento ambiental de maior relevância.

A proteção da biodiversidade e dos ecossistemas naturais foi reforçada em 2009 com a instituição do Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza (SEUC/PE), por meio da Lei nº 13.787, de 8 de junho. A norma definiu as categorias de unidades de conservação, além de critérios para sua criação, gestão e o uso sustentável das áreas protegidas, promovendo a conservação da diversidade biológica e dos serviços ecossistêmicos.

O ano de 2010 foi marcado pela aprovação de duas importantes legislações ambientais. A primeira delas, a Lei nº 14.090, de 17 de junho, com suas posteriores alterações, instituiu a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas, estabelecendo diretrizes para ações de mitigação e adaptação aos efeitos das mudanças climáticas, orientando a incorporação da variável climática nos instrumentos de planejamento e gestão ambiental. A segunda, a Lei nº 14.249, de 17 de dezembro, e suas posteriores alterações, disciplinou o licenciamento ambiental no Estado de Pernambuco, regulamentando as modalidades de licenças, os procedimentos administrativos, os critérios técnicos, bem como definindo infrações e sanções administrativas, fortalecendo o controle prévio das atividades potencialmente poluidoras.

Em 2011, no contexto de fortalecimento institucional da política ambiental estadual, foi criada a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Semas-PE), por meio de reforma administrativa estadual, com a finalidade de ampliar a atenção e os investimentos nas políticas públicas ambientais. Em 2023, a gestão do Distrito Estadual de Fernando de Noronha foi

incorporada à estrutura da Semas-PE, consolidando sua competência na gestão ambiental e territorial desse importante patrimônio natural.

No campo dos instrumentos econômicos voltados à valorização dos serviços ecossistêmicos, destaca-se a Lei nº 15.809, de 17 de maio de 2016, que estabeleceu a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), criando o Programa Estadual de PSA e o respectivo fundo. Esse mecanismo visa estimular a conservação e a recuperação dos ecossistemas por meio de incentivos financeiros aos provedores de serviços ambientais.

A promoção da educação ambiental como vetor estruturante da política ambiental pernambucana foi consolidada pela Lei nº 16.688, de 6 de novembro de 2019, que instituiu a Política de Educação Ambiental de Pernambuco (PEAPE), posteriormente regulamentada em Decreto nº 52.986, de 9 de junho de 2022, e alterada pela Lei nº 18.879, de 8 de maio de 2025. Essa política visa a integração da temática ambiental nas ações e programas públicos, bem como no sistema educacional, fortalecendo a cidadania ecológica e a cultura da sustentabilidade.

Em 2020, foi promulgada a Lei nº 17.134, de 18 de dezembro, que disciplinou o Fundo Estadual do Meio Ambiente de Pernambuco (FEMA-PE), consolidando-o como o principal instrumento financeiro de apoio a planos, programas e projetos voltados ao controle, preservação, conservação e recuperação ambiental no Estado. A gestão do fundo é atribuída à Semas-PE, com apoio do CONSEMA-PE, sendo suas aplicações prioritárias direcionadas a ações de proteção dos recursos naturais, gestão de unidades de conservação, educação ambiental, pesquisas científicas, mitigação das mudanças climáticas, fomento ao ecoturismo e recuperação de bacias hidrográficas.

Deve-se ainda destacar a existência do Sistema Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco (SISEMAS-PE), que, embora não regulamentado por uma legislação única, configura-se como a estrutura integrada formada pelos diversos órgãos, entidades, conselhos e instrumentos responsáveis pela formulação, execução, fiscalização e avaliação das políticas públicas ambientais no Estado. O SISEMAS-PE articula a atuação da Semas-PE, da CPRH, do CONSEMA, bem como de outros colegiados, comitês, fundos e sistemas específicos, como o SIGRH-PE e o SEUC-PE. Essa estrutura busca assegurar a gestão descentralizada e participativa das políticas ambientais, promovendo a efetividade das ações de proteção e conservação ambiental, alinhadas aos princípios constitucionais da função socioambiental e do desenvolvimento sustentável.

6.1.2.6 Lei de Criação da Agência de Regulação

A Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco (ARPE) foi criada pela Lei Estadual nº 12.126, de 12 de dezembro de 2001. Posteriormente, suas disposições foram alteradas pela Lei Estadual nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003 e pelo Decreto Regulamentador nº 30.200, de 09 de fevereiro de 2007.

A ARPE é uma autarquia especial vinculada ao Gabinete do Governador, dotada de autonomia administrativa, financeira, orçamentária e funcional, com sede na capital do Estado. Seus principais objetivos incluem promover a eficiência técnica e econômica dos serviços públicos delegados, assegurando a regularidade, continuidade e qualidade, proteger os usuários contra abusos de poder econômico e estimular a expansão e modernização dos serviços regulados.

A agência atua na regulação de diversos setores, como saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, distribuição de gás canalizado, inspeção veicular, coleta e tratamento de resíduos sólidos, entre outros serviços públicos delegados pelo Estado de Pernambuco.

6.1.2.7 Lei de Criação de Microrregiões de Saneamento Básico

A criação de microrregiões de saneamento básico é um instrumento essencial para promover a gestão integrada dos serviços de saneamento, especialmente em municípios com baixa capacidade técnica e financeira. Ao incentivar a cooperação regional, a lei permite otimizar recursos, ampliar a escala dos serviços e fortalecer a governança. Alinhada com a Lei nº 14.026/2020 que atualiza o Marco Legal do Saneamento (Lei n. 11.445/07), essa medida contribui para a universalização do acesso aos serviços, garantindo maior eficiência, transparência e equidade na prestação dos serviços públicos essenciais. A seguir é apresentada a lei que versa sobre o assunto no estado de Pernambuco.

6.1.2.7.1 Lei Complementar nº 455/21

A Lei Complementar nº 455, de 13 de julho de 2021, institui as Microrregiões de Água e Esgoto no Estado de Pernambuco, estabelecendo uma estrutura de governança interfederativa para a organização, planejamento e execução das funções públicas de interesse comum relacionadas aos serviços públicos de saneamento básico.

A lei cria duas Microrregiões: a MRAE-I Sertão, composta por 24 municípios situados nos sertões Central, do Araripe e do São Francisco; e a MRAE-II RMR–Pajeú, que engloba os

demais 160 municípios do estado, incluindo toda a Região Metropolitana do Recife, o Agreste, parte do Sertão e o Distrito Estadual de Fernando de Noronha. Essas microrregiões são autarquias intergovernamentais de regime especial, com personalidade jurídica de direito público, e têm como objetivo promover a integração da organização, do planejamento e da execução de funções públicas de interesse comum relacionadas aos serviços públicos de saneamento básico.

A estrutura de governança das microrregiões de saneamento básico em Pernambuco é composta pelo Colegiado Microrregional, com representantes do Estado e dos municípios; pelo Comitê Técnico, que oferece suporte especializado; pelo Conselho Participativo, com representantes da sociedade civil; e pelo Secretário-Geral, responsável pela coordenação executiva. Essa organização garante uma gestão regional democrática, técnica e integrada dos serviços de saneamento.

A regulação da prestação dos serviços de saneamento básico nas microrregiões será feita preferencialmente pela Agência Reguladora do Estado de Pernambuco (ARPE), que observará as diretrizes determinadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

A prestação dos serviços de saneamento básico no âmbito das microrregiões observará as diretrizes constantes do plano regional de saneamento básico, que deverá incluir a prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, podendo contemplar, ainda, outros componentes do saneamento básico.

6.1.2.8 Instrumentos de planejamento

A adoção de instrumentos estratégicos de planejamento configura-se como pressuposto essencial para a adequada formulação, execução e monitoramento da política pública de saneamento básico, notadamente no que tange à racionalização da alocação de recursos, à definição de metas e prioridades, e à promoção da universalização dos serviços.

No âmbito estadual, tais instrumentos assumem relevância jurídica e administrativa ao estabelecerem diretrizes normativas e operacionais que orientam a atuação dos entes federativos, promovendo a articulação entre Estado e municípios, bem como a integração com órgãos reguladores e demais entidades envolvidas na gestão do saneamento. A seguir, são apresentados os principais instrumentos de planejamento instituídos na esfera estadual.

6.1.2.8.1 Planos Regionais de Saneamento Básico

Os Planos Regionais de Saneamento Básico das Microrregiões de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Sertão de Pernambuco (MRAE-I) e da Região Metropolitana Pajeú (MRAE-II) constitui uma ação estratégica voltada ao fortalecimento da gestão e da prestação dos serviços de saneamento básico em âmbito regional. Instituídos no ano de 2021, os planos foram concebidos por meio da articulação entre a Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos de Pernambuco (SRHS/Seinfra), a Associação Municipalista de Pernambuco (AMUPE) e a Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), com o intuito de atender às diretrizes estabelecidas pela Lei Federal nº 14.026, de 2020.

A base jurídica para a organização regional foi estabelecida pela Lei Complementar nº 455, de 13 de julho de 2021, que criou as Microrregiões de Água e Esgoto no Estado de Pernambuco, dentre as quais se destacam a Microrregião de Água e Esgoto do Sertão (MRAE-I) e a Microrregião de Água e Esgoto da Região Metropolitana do Recife e Pajeú (MRAE-II), ambas instituídas como autarquias intergovernamentais.

A MRAE-I é composta pelo Estado de Pernambuco e pelos Municípios de Afrânio, Araripina, Bodocó, Cabrobó, Cedro, Dormentes, Exu, Granito, Ipubi, Lagoa Grande, Moreilândia, Orocó, Ouricuri, Parnamirim, Petrolina, Salgueiro, Santa Cruz, Santa Filomena, Santa Maria da Boa Vista, São José do Belmonte, Serrita, Terra Nova, Trindade e Verdejante.

A Microrregião de Água e Esgoto da RMR–Pajeú (MRAE-II) é uma autarquia intergovernamental instituída pela mesma Lei Complementar nº 455/2021 e é composta pelo Estado de Pernambuco e pelos Municípios de Abreu e Lima, Afogados da Ingazeira, Agrestina, Água Preta, Águas Belas, Alagoinha, Aliança, Altinho, Amaraji, Angelim, Araçoiaba, Arcoverde, Barra de Guabiraba, Barreiros, Belém de Maria, Belém de São Francisco, Belo Jardim, Betânia, Bezerros, Bom Conselho, Bom Jardim, Bonito, Brejão, Brejinho, Brejo da Madre de Deus, Buenos Aires, Buíque, Cabo de Santo Agostinho, Aldeia Cachoeirinha, Caetés, Calçado, Calumbi, Camaragibe, Camocim de São Félix, Camutanga, Canhotinho, Capoeiras, Carnaíba, Carnaubeira da Penha, Carpina, Caruaru, Casinhas, Catende, Chã de Alegria, Chã Grande, Condado, Correntes, Cortês, Cumaru, Cupira, Custódia, Escada, Feira Nova, Fernando de Noronha, Ferreiros, Flores, Floresta, Frei Miguelinho, Gameleira, Garanhuns, Glória do Goitá, Goiana, Gravatá, Iati, Ibimirim, Ibirajuba, Igarassu, Iguaracy, Inajá, Ingazeira, Ipojuca, Itacuruba, Itaíba, Itamaracá, Itambé, Itapetim, Itapissuma, Itaquitinga, Jaboatão dos Guararapes, Jaqueira, Jataúba, Jatobá, João Alfredo, Joaquim Nabuco, Jucati, Jupi, Jurema, Lagoa de Itaenga, Lagoa do Carro, Lagoa do Ouro, Lagoa dos Gatos, Lajedo, Limoeiro,

Macaparana, Machados, Manari, Maraial, Mirandiba, Moreno, Nazaré da Mata, Olinda, Orobó, Palmares, Palmeirina, Panelas, Paranatama, Passira, Paudalho, Paulista, Pedra, Pesqueira, Petrolândia, Poção, Pombos, Primavera, Quipapá, Quixaba, Recife, Riacho das Almas, Ribeirão, Rio Formoso, Sairé, Salgadinho, Saloá, Sanharó, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, Santa Terezinha, São Benedito do Sul, São Bento do Una, São Caitano, São João, São Joaquim do Monte, São José da Coroa Grande, São José do Egito, São Lourenço da Mata, São Vicente Ferrer, Serra Talhada, Sertânia, Sirinhaém, Solidão, Surubim, Tabira, Tacaimbó, Tacaratu, Tamandaré, Taquaritinga do Norte, Terezinha, Timbaúba, Toritama, Tracunhaém, Triunfo, Tupanatinga, Tuparetama, Venturosa, Vertente do Lério, Vertentes, Vicência, Vitória de Santo Antão e Xexéu.

Ambos os planos têm como finalidade principal garantir a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário até o ano de 2033. Para tanto, propõem a regionalização da prestação dos serviços, promovendo a cooperação interfederativa entre os municípios e o Estado, com foco na eficiência operacional, sustentabilidade econômico-financeira e gestão integrada.

Entre os produtos elaborados no âmbito dos planos regionais, destacam-se: o diagnóstico técnico dos sistemas existentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário; o prognóstico das condições futuras e a proposição de metas para a universalização dos serviços; a modelagem institucional e jurídica para a prestação regionalizada; o plano de investimentos necessários; e as estratégias de participação e controle social. Esses instrumentos formam um arcabouço técnico e político destinado a orientar a implementação coordenada das ações de saneamento nas microrregiões.

A implementação dos Planos Regionais de Saneamento Básico das Microrregiões do Sertão e da RMR–Pajeú representa um marco na consolidação de políticas públicas voltadas à inclusão social, ao desenvolvimento regional e à melhoria das condições de vida das populações urbanas e rurais em diferentes realidades territoriais do Estado de Pernambuco.

Entretanto, cabe destacar que, embora sejam denominados planos regionais de saneamento básico, estes contemplam exclusivamente os componentes abastecimento de água e esgotamento sanitário, não abrangendo os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tampouco a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais. Tal lacuna contraria a concepção integrada de saneamento básico prevista na Lei nº 11.445/2007, comprometendo a efetividade plena das ações planejadas, ao desconsiderar dimensões fundamentais para a saúde pública, a proteção ambiental e a resiliência das cidades frente aos desafios climáticos e urbanísticos.

6.1.2.8.2 Plano Estadual de Saneamento Básico

Pernambuco ainda não possui um Plano Estadual de Saneamento Básico consolidado em um único documento, mas tem avançado na estruturação de políticas regionais e microrregionais, em consonância com as Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020. Em 2021, foi sancionada a Lei Complementar nº 455/2021, que criou 11 Microrregiões de Saneamento Básico, agrupando municípios com infraestrutura compartilhada para uma gestão integrada dos serviços, sob regulação prioritária da Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE).

Como parte dessa estratégia, foram elaborados Planos Regionais de Saneamento Básico (PRSB) para diferentes bacias hidrográficas, como as dos rios Capibaribe e Ipojuca, incluindo diagnósticos, prognósticos e mecanismos de avaliação com horizonte de 20 anos. Os municípios passam a integrar as microrregiões ao aderirem aos planos regionais e participarem da governança interfederativa. Os documentos dos PRSB estão disponíveis para consulta nos sites da Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos de Pernambuco (SEINFRA), da Associação Municipalista de Pernambuco (AMUPE) e da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA).

Todavia, identifica-se uma limitação significativa nesse processo, pois a estruturação regionalizada do saneamento em Pernambuco prioriza os componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário, não contemplando de forma integrada e sistemática as demais componentes do saneamento básico: a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, bem como a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas. Essa lacuna compromete a efetividade das políticas públicas de saneamento, uma vez que o tratamento fragmentado dessas funções impede a adoção de soluções articuladas e sustentáveis, especialmente em um contexto de mudanças climáticas e crescente urbanização.

6.1.2.8.3 Plano Estadual de Resíduos Sólidos

O Estado de Pernambuco, em conformidade com os princípios e diretrizes estabelecidos pela Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, elaborou, no ano de 2012, o seu Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), como resultado do amadurecimento técnico-institucional e da atuação integrada de diversos órgãos públicos ao longo dos últimos anos. Esse processo contou com a contribuição da antiga Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTMA), atual Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), da Secretaria das Cidades (SECID), do Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Zona da Mata (PROMATA), da Agência Estadual de Meio Ambiente

(CPRH), do Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP) e da Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (CONDEPE/FIDEM).

O PERS estrutura-se com base em um conjunto de diretrizes que promovem a integração das políticas públicas ambientais com as demais políticas setoriais do governo estadual, buscando garantir a articulação entre os entes governamentais, o setor produtivo e a sociedade civil. Essa articulação tem como objetivo assegurar maior transparência, efetividade e legitimidade ao processo de gestão dos resíduos sólidos, promovendo ações compartilhadas entre o poder público e os diversos segmentos sociais.

A elaboração do Plano levou em consideração um vasto acervo técnico-documental previamente produzido, incluindo o Diagnóstico de Resíduos Sólidos de Pernambuco (2006), os resultados da III Conferência Estadual de Meio Ambiente (2008), o documento "As Políticas Públicas Ambientais do Estado de Pernambuco" (2010), a Lei Estadual nº 14.236/2010, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos, o Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos (2011), o Estudo de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos no Estado (2011), o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2011), o Mapa Estadual de Resíduos Sólidos (2011), o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Industriais (2003), o Sistema Estadual de Informações sobre Resíduos Sólidos – RESOLPE (2009), os Estudos de Impactos dos Investimentos na Economia Pernambucana (2011), e o documento "Pernambuco: Realidades e Desafios" (2009), além de publicações acadêmico-científicas e informações disponibilizadas por instituições públicas, privadas e organizações da sociedade civil.

Importa destacar que o processo de construção do Plano Estadual de Resíduos Sólidos não se limitou à atuação governamental. Pelo contrário, foi concebido com ampla participação social, por meio da realização de reuniões técnicas, oficinas e consultas públicas, refletindo o desejo coletivo da população pernambucana. Dessa forma, o PERS transcende a condição de um instrumento técnico de planejamento estatal e se consolida como um pacto social, comprometido com a gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, a sustentabilidade e a melhoria da qualidade de vida no território pernambucano.

6.1.2.8.4 Plano Estadual de Recursos Hídricos

O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco (PERH-PE) para o período de 2022 a 2040 foi oficialmente lançado pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), marcando um avanço significativo na gestão hídrica do estado. O plano estabelece diretrizes

estratégicas para o uso sustentável e eficiente dos recursos hídricos, visando atender às demandas atuais e futuras da população, do setor produtivo e do meio ambiente.

O PERH-PE foi elaborado por meio de um processo participativo, envolvendo diversas instituições e representantes da sociedade civil. O plano propõe ações para a conservação e recuperação dos mananciais, melhoria da qualidade da água, ampliação do acesso à água potável e fortalecimento da governança hídrica.

Entre os principais objetivos do PERH-PE estão a integração das políticas públicas relacionadas à água, a promoção da segurança hídrica, a adaptação às mudanças climáticas e a redução das desigualdades no acesso aos recursos hídricos. O plano também enfatiza a importância da educação ambiental e da participação social na gestão das águas.

A implementação do PERH-PE será monitorada e avaliada periodicamente, permitindo ajustes e melhorias contínuas nas estratégias adotadas. Com isso, Pernambuco busca garantir a sustentabilidade dos seus recursos hídricos e contribuir para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental do estado.

6.1.2.8.5 Pernambuco Tridimensional

O Pernambuco Tridimensional (PE3D) é o primeiro mapeamento digital em três dimensões de todo o território do estado, desenvolvido pelo Consórcio Águas de Pernambuco e lançado em 2016. Único no Nordeste e com equivalente apenas em Santa Catarina, o PE3D oferece mapas em alta resolução com ortofotos e perfilamento a laser, na escala 1:5.000 para todo o estado e 1:1.000 em 17 municípios. Inicialmente restrito a órgãos públicos como Apac e COMPESA, o acesso era limitado e exigia solicitação presencial. Desde 2023, o conteúdo está disponível de forma gratuita e aberta ao público no site do projeto. O mapeamento foi realizado após as enchentes de 2010 e contou com investimento de R$ 21,5 milhões, financiado pelo Banco Mundial.

6.1.2.8.6 Programa Estadual de Revitalização de Bacias Hidrográficas

O Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas de Pernambuco (PERBH-PE) é uma política pública estratégica vinculada à Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Estadual nº 12.984/2005, e alinhada à Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997). Tem como objetivo principal a recuperação, conservação e proteção das bacias hidrográficas pernambucanas, mediante ações integradas que visam à melhoria da qualidade e da disponibilidade dos recursos hídricos, bem como ao fortalecimento da governança local.

O programa estrutura-se em cinco eixos principais: diagnóstico e planejamento integrado, intervenções para recuperação ambiental, gestão de recursos hídricos e fortalecimento institucional, educação ambiental e mobilização social, e, por fim, monitoramento e avaliação das ações. Entre os produtos resultantes destacam-se os Planos de Revitalização de Bacias Hidrográficas (PRBH), que orientam as intervenções específicas, o mapeamento e diagnóstico ambiental, a elaboração de projetos executivos de recuperação, ações de capacitação para agentes locais e o desenvolvimento de um sistema integrado de informações sobre revitalização das bacias.

A atuação do PERBH-PE concentra-se em bacias prioritárias, como as dos rios Capibaribe, Ipojuca, Una e Pajeú, com foco na mitigação de processos de degradação, como assoreamento, erosão e poluição difusa, promovendo práticas produtivas sustentáveis e ampliando a segurança hídrica. A execução do programa é conduzida pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), em parceria com a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), comitês de bacia, municípios e organizações da sociedade civil, com respaldo em instrumentos normativos como a Lei Estadual nº 11.427/1997 e resoluções do Conselho Estadual de Recursos Hídricos. O PERBH-PE representa, assim, uma iniciativa estruturante e indispensável para a sustentabilidade ambiental e a gestão integrada das águas em Pernambuco.

6.1.2.8.7 Estudo de Saneamento Rural

O Governo de Pernambuco tem intensificado investimentos para universalizar o acesso da população aos serviços de saneamento nas áreas rurais, focando em segurança hídrica e inclusão social. Para isso, a estratégia estadual baseia-se em uma abordagem integrada que une o uso de ferramentas digitais, a implantação/expansão de infraestruturas e o fortalecimento de um modelo de gestão comunitária sustentável.

Como suporte tecnológico dessa estratégia, destaca-se a Plataforma de Saneamento Rural. Essa ferramenta digital permite o cadastro de comunidades rurais, reunindo dados acerca do abastecimento de água, infraestrutura existente e população atendida, permitindo um planejamento mais preciso das ações e intervenções.

No âmbito da implantação/expansão de infraestruturas, tem-se o Programa de Saneamento Rural de Pernambuco (PROSAR-PE), com investimentos projetados para levar água potável e esgotamento sanitário a mais de 1,2 milhão de pessoas em 106 municípios. Para garantir a viabilidade operacional e a manutenção a longo prazo desses sistemas, o Estado articula o aporte de recursos do PROSAR-PE com o modelo de gestão comunitária do Sistema

Integrado de Saneamento Rural (SISAR). Nos subitens a seguir, essas iniciativas serão detalhadas, com foco em seus objetivos, funcionamento e impactos esperados.

6.1.2.8.8 Plataforma de Saneamento Rural

Como parte da estratégia adotada para universalizar o acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em áreas rurais, o Estado de Pernambuco, em parceria com a COMPESA, instituiu a Plataforma de Saneamento Rural. O objetivo central dessa ferramenta é o mapeamento e diagnóstico dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em áreas rurais. Essa ferramenta permite a realização de cadastros de comunidades rurais e o mapeamento de informações acerca do abastecimento de água e esgotamento sanitário local, localização dos mananciais, número de moradores e existência de infraestruturas, tais como poços, barragens e adutoras.

Até o momento, já foram identificadas mais de 7 mil comunidades, das quais aproximadamente 4.700 já estão devidamente cadastradas, abrangendo um universo de 1,5 milhão de pessoas. Os dados cadastrais já revelam um cenário de vulnerabilidade que justifica a urgência de intervenções, 47% das comunidades cadastradas não dispõe de qualquer tipo de sistema de abastecimento de água e, em 74% das localidades desassistidas, o atendimento por caminhões-pipa não possui regularidade. Assim, a plataforma ajuda o governo a planejar ações para levar água potável àquelas comunidades que ainda não dispõe do serviço, sendo, portanto, uma ferramenta essencial para tornar as políticas de saneamento mais eficazes nas áreas rurais.

A gestão da plataforma é compartilhada entre órgãos estratégicos como a SRHS-PE, Compesa, DAS, Prefeituras Municipais e Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural, que detém a prerrogativa de inserção de dados técnicos. No entanto, visando o controle social e a participação popular, qualquer cidadão pode solicitar a inclusão de comunidades não atendidas por meio de formulário específico disponível no site institucional da SRHS-PE. A plataforma pode ser acessada em: www.compesa.com.br/saneamentorural.

6.1.2.8.8.1 Programa de Saneamento Rural de Pernambuco

O Programa de Saneamento Rural de Pernambuco (PROSAR/PE) tem como objetivo principal melhorar e ampliar o acesso da população rural a serviços sustentáveis e seguros de abastecimento de água e esgotamento sanitário, contribuindo, em longo prazo, para o fortalecimento da resiliência às mudanças climáticas e para a inclusão social no meio rural. Para isso, o projeto prevê ações como a ampliação do acesso à água e a soluções de esgotamento sanitário por meio da implantação e/ou recuperação de SAA e SES. Para além disso, o Estado de Pernambuco tem fomentado ações para a gestão compartilhada dos sistemas de saneamento nas áreas rurais, através do modelo do SISAR e, nesse contexto, o PROSAR/PE dará foco nas áreas onde já existam SISARs instituídos, ou em fase de implantação.

Além disso, o PROSAR/PE contempla a melhoria da operação, manutenção e gestão dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a garantia da segurança hídrica por meio do apoio à manutenção de barragens, e a regionalização da governança do saneamento, incluindo a construção/reforma e estruturação de uma sede própria da APAC (Agência Pernambucana de Águas e Clima), situada na capital do Estado, e duas subsedes, propostas para os municípios de Sertânia e de Salgueiro, vislumbrando sua interiorização e uma atuação mais próxima e adequada aos cidadãos pernambucanos.

Com um investimento de R$ 600 milhões garantido junto ao Banco Mundial para ser executado ao longo de sete anos, o PROSAR/PE beneficiará aproximadamente 1,2 milhão de pessoas em 106 municípios, configurando-se como o maior volume de recursos já destinado à população rural pernambucana em termos de saneamento básico. Entre as ações previstas, destacam-se a construção/expansão de SSAA em regiões com escassez hídrica, a implantação de soluções adequadas de esgotamento sanitário e o fortalecimento institucional da APAC, com investimentos em estudos para captação de águas subterrâneas e a aquisição de equipamentos de monitoramento.

Essa iniciativa surge no contexto do desafio de cumprimento das metas estabelecidas pelo Novo Marco Legal do Saneamento (Lei n.º 14.026/2020), que prevê, até 2033, a universalização do acesso à água potável para 99% da população e do serviço de esgotamento sanitário para 90%.

Como etapa preparatória, a Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento do Estado de Pernambuco (SRHS-PE) lançou, em parceria com o Banco Mundial, uma consulta pública online para coletar opiniões da população sobre os principais instrumentos ambientais e sociais do programa. A consulta visa incorporar as contribuições dos pernambucanos ao processo de

elaboração e execução do PROSAR/PE, garantindo maior aderência às necessidades reais das comunidades beneficiadas.

Para a definição das comunidades elegíveis às intervenções do programa, foram estabelecidos alguns requisitos. Consideraram-se elegíveis as comunidades que atendem simultaneamente aos seguintes critérios: (i) ausência de atendimento por sistemas de abastecimento de água ou carros-pipa; (ii) localização nas áreas de abrangência dos SISARs Moxotó, Alto Pajeú, Sertão Central e Araripe, Sertão do São Francisco, Agreste Central e Matas; (iii) inexistência de obras de abastecimento de água em andamento; (iv) número de residências entre 80 e 1.500 unidades; e (v) existência de mananciais seguros para suprimento (Pernambuco, 2025).

A aplicação desses critérios possibilitou um levantamento preliminar de 255 comunidades com potencial para atendimento no âmbito do programa. Nos últimos dois anos, entretanto, em consonância com a estratégia do Governo do Estado de ampliar de forma integrada a cobertura dos serviços de abastecimento de água, 48 dessas comunidades foram contempladas por outras iniciativas de investimento. Dessa forma, o número de comunidades potencialmente beneficiadas pelo PROSAR/PE foi ajustado para 207 (Pernambuco, 2025).

6.1.2.8.8.2 Sistema Integrado de Saneamento Rural

O SISAR é uma política pública de saneamento básico voltada especificamente para áreas rurais, que atua na gestão, operação e manutenção de SAA e SES em comunidades, utilizando como base um modelo de gestão compartilhada da operação e manutenção dos sistemas entre o SISAR e as associações comunitárias. Trata-se, portanto, de uma iniciativa consolidada, sob a coordenação da SRHS-PE que tem como foco garantir o acesso sustentável a esses serviços, funcionando como uma federação das associações comunitárias locais que, através de uma contribuição mensal financia uma estrutura responsável pela manutenção dos sistemas, fornecimento de insumos e capacitação social.

Os sistemas simplificados representam a alternativa mais viável para o abastecimento em áreas rurais, pois são menores e mais viáveis economicamente do que os sistemas urbanos tradicionais, além de terem prazos de implantação mais curtos e operação simplificada.

Têm-se atualmente no Estado de Pernambuco a contabilização de quatro unidades regionais do SISAR instaladas (Moxotó, Pajeú, Sertão Central/Araripe, Sertão do São Francisco), além do SISAR Agreste Central, atualmente em fase de estruturação. Vale ressaltar ainda o fortalecimento do modelo através do planejamento de outras unidades com recursos do

PROSAR/PE, a exemplo do SISAR Matas, planejado para atender as zonas da Mata Sul e Norte do Estado.

6.1.3 **Esfera Municipal**

O município de Mirandiba – PE, apesar de não possuir lei específica que defina a Política Municipal de Saneamento Básico, possui leis que ordenam as questões em diversas áreas e que são importantes para o planejamento das ações, que serão elencadas a seguir.

6.1.3.1 Lei Orgânica

A Lei Orgânica do Município de Mirandiba, publicada em 05 de abril de 1990, aborda aspectos importantes relacionados ao saneamento básico, saúde e meio ambiente, fundamentais para garantir a qualidade de vida e o bem-estar da população.

No que tange ao saneamento básico, o município deve implementar programas para melhorar as condições sanitárias e ambientais das áreas urbanas, com foco em comunidades de baixa renda. A ação do município inclui a ampliação da responsabilidade local pela prestação desses serviços, com a adoção de soluções adequadas e de baixo custo para o abastecimento de água e esgoto sanitário. Além disso, são previstas ações de educação sanitária e a implementação de tarifas sociais para serviços de água, com a intenção de promover um acesso mais justo aos recursos essenciais (Mirandiba, 1990).

Em relação à saúde, a Lei Orgânica estabelece a saúde como um direito de todos, sendo responsabilidade do poder público municipal. A cidade deve garantir o acesso universal e igualitário aos serviços de saúde, com uma rede de serviços organizada de forma regionalizada e hierarquizada, em consonância com o Sistema Único de Saúde (SUS). As ações de saúde devem contemplar a promoção da saúde, vigilância epidemiológica, sanitária e o controle de doenças, sendo essencial a cooperação entre os municípios vizinhos e com os governos estadual e federal. O município também deverá manter programas de assistência à saúde, incluindo ações para a promoção da saúde da criança, do adolescente e do idoso (Mirandiba, 1990).

Quanto ao meio ambiente, o município se compromete a garantir o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial para a qualidade de vida. São estabelecidas ações para a proteção dos recursos naturais, a fiscalização de atividades que possam causar danos ao meio ambiente e o incentivo à educação ambiental. O município também deverá adotar políticas que promovam o reflorestamento, o plantio de árvores frutíferas nas áreas urbanas e a preservação de mananciais e fontes naturais. Além disso, o controle da

poluição, a preservação da fauna e flora, e a gestão dos recursos hídricos são prioridades para assegurar um ambiente saudável e sustentável.

Dessa forma, a Lei Orgânica de Mirandiba articula ações para garantir a saúde, o saneamento adequado e a preservação ambiental, com o objetivo de promover uma sociedade mais justa e equilibrada, onde a qualidade de vida da população é priorizada.

6.1.3.2 Código Tributário e Rendas

O Código Tributário de Mirandiba (Lei n.º 740, de 28 de dezembro de 2023 e posteriores atualizações) contém diretrizes sobre o gerenciamento e regulamentação de serviços públicos no município, com especial atenção a áreas como saneamento básico, saúde e meio ambiente.

A cobrança de IPTU tem como fato gerador a propriedade, posse ou domínio de bens imóveis localizados na zona urbana do município. A classificação da área como zona urbana depende da existência de melhorias essenciais mantidas pelo poder público, como sistemas de abastecimento de água e esgotos sanitários. O IPTU, portanto, reflete não apenas a posse do imóvel, mas também a qualidade da infraestrutura pública, incluindo o saneamento básico, como o fornecimento de água potável e a coleta de esgoto, que são fundamentais para a saúde e bem-estar da população.

A legislação também prevê a aplicação de Contribuição de Melhoria, instituída para custear obras públicas que acarretem valorização imobiliária, como por exemplo abertura, alargamento, pavimentação, iluminação, arborização, esgotos pluviais e outros melhoramentos em praças e vias públicas, fundamentais para o saneamento e a mobilidade urbana (Mirandiba, 2023).

Em relação à saúde, o Código define normas para a fiscalização e licenciamento de estabelecimentos que lidam com a saúde humana e animal. A inspeção sanitária de locais de produção, comércio e serviços que envolvem alimentos, bem como hospitais e clínicas, é detalhada. A lei também estabelece a Taxa de Fiscalização Sanitária, que deve ser paga pelas pessoas físicas ou jurídicas que operam nesses estabelecimentos, com o objetivo de garantir que atendam aos padrões de higiene e segurança. Além disso, para efeito de licenciamento, há uma classificação de riscos para as atividades econômicas, considerando o impacto delas na saúde pública (Mirandiba, 2023).

Quanto ao meio ambiente, o Código menciona a Taxa de Licença Ambiental, que está vinculada à concessão de licenças para atividades que possam afetar o meio ambiente. O pagamento dessa taxa é um pré-requisito para que as empresas obtenham a autorização para

realizar suas atividades, e o descumprimento das normas ambientais pode resultar em penalidades significativas. A proteção do meio ambiente é, portanto, uma prioridade clara dentro do Código, com um sistema de fiscalização rigoroso para evitar impactos ambientais adversos.

Esse conjunto de regulamentações reflete uma abordagem integrada para garantir a saúde, segurança e qualidade de vida dos cidadãos, promovendo o desenvolvimento sustentável e o respeito ao meio ambiente.

6.1.3.3 Plano Diretor

O Plano Diretor Participativo do Município de Mirandiba, instituído pela Lei Complementar nº 609, de 30 de setembro de 2014, visa o desenvolvimento ordenado e sustentável do município, com ênfase na função social da cidade e da propriedade, na gestão democrática e na sustentabilidade. O plano estabelece diretrizes para a organização do território municipal, dividindo-o em macrozonas com regras específicas para cada área, e busca assegurar a implementação de políticas públicas voltadas para a melhoria das condições de vida da população, especialmente nos campos do saneamento básico, saúde e meio ambiente.

No campo do saneamento básico, o plano propõe a elaboração e implementação do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, com o objetivo de promover o acesso progressivo aos serviços essenciais, como abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos e drenagem urbana. A universalização desses serviços é uma prioridade, com especial atenção para as áreas de vulnerabilidade, como as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), composta pela ZEIS 1, onde a infraestrutura é precária e a população vive em condições de moradia inadequadas e a ZEIS 2, composta por áreas vazias destinadas à constituição de reserva fundiária para construção de habitações de interesse social (Mirandiba, 2014).

Além disso, o plano enfatiza a necessidade de melhorar a drenagem urbana nas áreas mais afetadas por enchentes e inundações, com o desenvolvimento de sistemas adequados de escoamento de águas pluviais e a implementação de calçadas permeáveis, além de um controle rigoroso sobre novos loteamentos.

Na área da saúde, o plano propõe o aprimoramento da Política Municipal de Saúde, alinhando-a aos princípios do Sistema Único de Saúde, com o objetivo de expandir e melhorar a infraestrutura de saúde nas zonas urbanas e rurais. A implantação de unidades de saúde e sistemas de transporte sanitário, especialmente nas zonas rurais de difícil acesso, é uma das

principais estratégias para garantir o acesso universal e integral aos serviços de saúde. O plano também busca fortalecer a rede de serviços médicos, com foco em ações de prevenção e promoção da saúde, em parceria com os governos estadual e federal.

Em relação ao meio ambiente, o plano dedica grande atenção à preservação dos recursos naturais e à promoção da sustentabilidade. Ele institui zonas de proteção ambiental (ZPAM), que abrangem áreas de preservação permanente e vegetação nativa, com diretrizes específicas para a recuperação ambiental e o manejo sustentável dos recursos naturais. O plano também propõe ações para a erradicação de lixões e a destinação adequada de resíduos sólidos. A gestão ambiental é integrada ao planejamento urbano, com a exigência de estudos de impacto de vizinhança e ambientais para todos os empreendimentos que possam gerar danos ao meio ambiente.

Por fim, o plano enfatiza a importância da participação popular na elaboração e implementação das políticas públicas, assegurando que a população participe ativamente através de audiências públicas, consultas e conferências. O Conselho Municipal de Desenvolvimento será o responsável por supervisionar a execução do plano e garantir que as políticas propostas sejam implementadas de maneira inclusiva e sustentável, visando a melhoria da qualidade de vida da população de Mirandiba.

6.1.3.4 Código de Posturas

O Código de Posturas do Município de Mirandiba (Lei nº 549/2011) aborda diversos aspectos relacionados à convivência urbana, com ênfase em temas como saneamento básico, saúde e meio ambiente.

Em relação ao saneamento básico, o código trata do controle da água e do sistema de eliminação de dejetos (Capítulo IV), detalhando responsabilidades dos proprietários e ocupantes de imóveis. De acordo com a legislação, os imóveis devem estar conectados às redes de água e esgoto, garantindo que os sistemas sejam projetados e executados conforme as normas sanitárias. Além disso, é exigido que as instalações hidráulicas sejam mantidas em bom estado de conservação, com inspeções periódicas para evitar contaminação da água e do solo.

No que tange à proteção da saúde pública, um dos pilares do código, que determina, no título referente à higiene pública, é que os estabelecimentos comerciais devem adotar práticas rigorosas para garantir a saúde da comunidade. Isso inclui desde a correta limpeza das vias públicas e estabelecimentos até a necessidade de a população manter práticas de higiene

pessoal. A fiscalização sanitária deve ser exercida, com foco em estabelecimentos que lidam com alimentos, onde são estabelecidas condições específicas para garantir a segurança alimentar, o código especifica requisitos de higiene para os hospitais, clínicas e outros locais de saúde, assegurando que as condições de limpeza e cuidado estejam sempre adequadas para evitar doenças.

Por fim, o código também dedica atenção à preservação ambiental, regulamentando o descarte de resíduos e materiais potencialmente poluentes. É proibido o descarte inadequado de lixo, com a obrigatoriedade de que os resíduos sejam armazenados de forma adequada até sua coleta, evitando a poluição das ruas e áreas públicas (Mirandiba, 2011). As regras incluem a fiscalização sobre o armazenamento de resíduos como materiais infecciosos e químicos, com ênfase na segurança do meio ambiente e da saúde pública.

Esses pontos destacados no Código de Posturas visam garantir uma convivência mais harmoniosa, com respeito aos direitos de saúde e meio ambiente, além de promover a qualidade de vida para a população de Mirandiba.

6.1.3.5 Licenciamento Ambiental

A Lei nº 783, de 12 de setembro de 2025 institui o Licenciamento Ambiental, estabelecendo normas e procedimentos para o controle e a proteção do meio ambiente. A principal responsabilidade dessa legislação é garantir a preservação, recuperação e o desenvolvimento sustentável do município, com foco em atividades ou empreendimentos que possam causar degradação ambiental. (Mirandiba, 2025)

O saneamento básico é abordado ao destacar que, para os empreendimentos imobiliários com sistemas de esgotamento sanitário, o licenciamento de operação poderá ser concedido por prazo indeterminado, caso o sistema seja adequado (como o tanque séptico ou ligação à rede pública). Isso visa garantir que as condições sanitárias sejam atendidas, prevenindo impactos ambientais negativos. A lei também permite que as atividades em áreas rurais, como a agricultura e pecuária, sejam isentas de licenciamento, desde que não envolvam ações que causem grandes impactos ambientais.

No contexto da saúde, a legislação trata da proteção da saúde pública, destacando que atividades que degradem o meio ambiente de forma significativa devem ser controladas rigorosamente. A poluição e os impactos ambientais diretos ou indiretos nas condições de vida da população são considerados infrações, com penalidades rigorosas para aqueles que causarem danos à saúde ou ao bem-estar da comunidade.

Quanto ao meio ambiente, a lei define detalhadamente o conceito de degradação ambiental, estipulando que todas as atividades que possam alterar negativamente as propriedades do meio ambiente devem ser licenciadas, com ênfase na prevenção de danos e no controle rigoroso de impactos através da exigência de estudos de impacto ambiental e de medidas mitigadoras (Mirandiba, 2025). Além disso, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos terá o papel de fiscalizar, monitorar e aplicar as sanções necessárias para garantir o cumprimento das normas ambientais, assegurando que os empreendimentos respeitem os limites e as exigências estabelecidas para a proteção dos recursos naturais e da biodiversidade local.

6.1.3.6 Legislação referente à Saúde e à Vigilância Sanitária

A legislação de saúde e vigilância sanitária de Mirandiba, conforme estabelecido pela Lei Orgânica do Município (1990), tem como objetivo garantir a saúde pública e prevenir doenças, com base no Sistema Único de Saúde. Ela prevê a fiscalização de estabelecimentos de saúde, controle sanitário de produtos e serviços, vigilância epidemiológica e licenciamento de atividades que possam impactar a saúde. A cooperação entre os níveis federal, estadual e municipal é essencial para a eficácia das ações.

Além disso, o Código Tributário de Mirandiba (Lei nº 740/2023) reforça a regulamentação das atividades ligadas à saúde, estabelecendo normas para a fiscalização de estabelecimentos de saúde, como hospitais e clínicas, além de definir taxas de licenciamento para atividades que envolvem risco à saúde pública. A legislação também menciona a necessidade de fiscalização sanitária em atividades relacionadas à saúde animal, como o abate de animais.

A legislação municipal de saúde está intimamente ligada ao saneamento básico, já que a qualidade da água, o tratamento de esgoto e a gestão de resíduos sólidos impactam diretamente na saúde da população. A Lei Orgânica de Mirandiba (1990) prevê que o município deve implementar soluções de baixo custo para garantir o abastecimento de água e o tratamento de esgoto, com foco em áreas de baixa renda, além de promover a educação sanitária.

O Código de Posturas (Lei nº 549/2011) e a Lei de Licenciamento Ambiental (Lei nº 783/2025) também definem diretrizes essenciais. O Código de Posturas exige que os imóveis estejam conectados às redes de água e esgoto, mantendo instalações sanitárias em bom estado, e regula o descarte adequado de resíduos, visando à proteção ambiental e à saúde da população.

Estabelecimentos comerciais e locais de saúde devem seguir práticas rigorosas de higiene para garantir a segurança alimentar e evitar a propagação de doenças.

Já a Lei de Licenciamento Ambiental complementa essas ações ao exigir que empreendimentos imobiliários cumpram normas rigorosas de saneamento básico, especialmente no que tange ao esgotamento sanitário. Atividades que causem degradação ambiental, impactando diretamente a saúde da comunidade, são sujeitas a controle e fiscalização.

A implementação de infraestrutura adequada de saneamento é essencial para a prevenção de doenças e a educação sanitária visa conscientizar a população sobre a importância desses serviços. Assim, saúde e saneamento básico são tratados de forma integrada, buscando melhorar a qualidade de vida e o bem-estar da comunidade.

6.1.4 Síntese do Conjunto Legislativo

O Quadro 26 faz referência ao conjunto legislativo federal, estadual e municipal relacionado ao saneamento.

Quadro 26 – Resumo dos instrumentos legais relacionados ao saneamento

Esfera Federal	
Legislação/Instrumento	**Orientação**
Constituição Federal	
Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988)	Destaques: Art. 21, inciso XX Art. 23, incisos IX, X Art. 30, incisos I, V
Leis	
Lei Federal nº 8.080, de 19 de setembro de 1990 (Brasil, 1990)	Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 (Brasil, 1997)	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Lei Federal nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999 (Brasil, 1999)	Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências.

Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999 (Brasil, 1999)	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Brasil, 2001)	Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005 (Brasil, 2005)	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
Lei Federal nº 11.124, de 16 junho de 2005 (Brasil, 2005)	Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.
Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (Brasil, 2010)	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei Federal nº 12.862, de 17 de setembro de 2013 (Brasil, 2013)	Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água.
Lei Federal nº 14.898, de 13 de junho de 2024 (Brasil, 2024)	Institui diretrizes para a Tarifa Social de Água e Esgoto em âmbito nacional.
Lei Federal nº 15.012, de 4 de novembro de 2024 (Brasil, 2024)	Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para conferir publicidade a documentos referentes à regulação e à fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, e para instituir como direito da população o acesso a relatórios periódicos sobre o nível dos reservatórios de água para abastecimento público e a outros dados relativos à segurança hídrica.
Decretos	
Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007 (Brasil, 2007)	Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010 (Brasil, 2010)	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
Decreto nº 10.430, de 20 de julho de 2020 (Brasil, 2020)	Dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico.
Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022 (Brasil, 2022)	Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.
Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022 (Brasil, 2022)	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Decreto nº 11.598, de 12 de julho de 2023 (Brasil, 2023)	Regulamenta o art. 10-B da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização.
Decreto nº 11.599, de 12 de julho de 2023 (Brasil, 2023)	Dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.
Portaria	
Portaria MMA nº 150, de 10 de maio de 2016 (MMA, 2016)	Institui o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima e dá outras providências.
Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 (MS, 2021)	Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
Esfera Estadual	
Legislação/Instrumento	**Orientação**
Constituição do Estado de Pernambuco	
Constituição do Estado de Pernambuco (Pernambuco, 1989)	Destaques: Art. 5º, incisos II e IX
Leis	
Lei nº 6.307, de 29 de julho de 1971 (Pernambuco, 1971)	Autoriza o Poder Executivo a constituir a Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) e dá outras providências.
Lei nº 11.427, de 17 de janeiro de 1997 (Pernambuco, 1997)	Dispõe sobre a conservação e a proteção das águas subterrâneas no Estado de Pernambuco e dá outras providências.
Lei nº 12.126, de 12 de dezembro de 2001 (Pernambuco, 2001)	Altera e consolida as disposições da Lei nº 11.742, de 14 de janeiro de 2000, que cria a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.

Lei nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003 (Pernambuco, 2003)	Altera e consolida as disposições da Lei nº 12.126, de 12 de dezembro de 2001, que cria a Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco - ARPE, e dá outras providências.
Lei nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005 (Pernambuco, 2005)	Lei nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Lei nº 12.008, de 1º de junho de 2006 (Pernambuco, 2006)	Lei nº 12.008, de 1º de junho de 2006. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
Lei nº 13.614, de 4 de novembro de 2008 (Pernambuco, 2008)	Consolida e revisa as normas disciplinadoras do Conselho Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco - CONSEMA/PE
Lei nº 13.361, de 13 de dezembro de 2008 (Pernambuco, 2008)	Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado de Pernambuco - TFAPE, e dá outras providências.
Lei nº 13.787, de 8 de junho de 2009 (Pernambuco, 2009)	Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC, no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.
Lei nº 14.028, de 26 de março de 2010 (Pernambuco, 2010)	Cria a Agência Pernambucana de Águas e Clima – APAC, e dá outras providências.
Lei nº 14.236, de 13 de dezembro de 2010 (Pernambuco, 2010)	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
Lei nº 14.090, de 17 de junho de 2013 (Pernambuco, 2013)	Institui a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco, e dá outras providências.
Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2013 (Pernambuco, 2013)	Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei nº 15.809, de 17 de maio de 2016 (Pernambuco, 2016)	Institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, cria o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e o Fundo Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais.
Lei nº 16.688, de 6 de novembro de 2019 (Pernambuco, 2019)	Institui a Política de Educação Ambiental de Pernambuco – PEAPE.
Lei nº 17.134, de 18 de dezembro de 2019 (Pernambuco, 2019)	Disciplina o Fundo Estadual do Meio Ambiente de Pernambuco - FEMA-PE
Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 (Pernambuco, 2020)	Modifica a Lei nº 13.487, de 1º de julho de 2008, e alterações, que cria as gratificações que indica, no âmbito da Secretaria de Defesa Social, e dá outras providências.

Lei nº 455, de 13 de julho de 2021 (Pernambuco, 2021)	Institui as Microrregiões de Água e Esgoto do Sertão e da RMR Pajeú e respectivas estruturas de governança
Lei nº 18.139, de 18 de janeiro de 2023 (Pernambuco, 2023)	Dispõe sobre a estrutura e o funcionamento do Poder Executivo do Estado de Pernambuco.
Decretos	
Decreto regulamentador nº 30.200, de 09 de fevereiro de 2007 (Pernambuco, 2007)	Regulamenta a Lei Estadual nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003, e alterações, aprova a estrutura organizacional da Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco - ARPE, e dá outras providências.

Esfera Municipal		
Legislação/Instrumento	**Diretriz**	**Relação com o saneamento**
Lei Orgânica do município de Mirandiba, de 05 de abril de 1990 (Mirandiba, 1990)	Institui a Lei Orgânica do Município de Mirandiba	A lei orienta a implementação de programas para melhorar as condições sanitárias e ambientais, com foco nas comunidades de baixa renda. Estabelece a responsabilidade local para a prestação de serviços de água e esgoto, utilizando soluções de baixo custo.
Lei nº 740, de 28 de dezembro de 2023 (Mirandiba, 2023)	Código Tributário do Município de Mirandiba	Estabelece taxas para serviços de coleta de resíduos sólidos e rede de esgoto, visando à manutenção da infraestrutura de saneamento e à promoção de saúde pública e bem-estar.
Lei nº 609, de 30 de setembro de 2014 (Mirandiba, 2014)	Plano Diretor do Município de Mirandiba	Propõe a implementação do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, com o objetivo de garantir acesso universal aos serviços de água, esgoto, coleta de resíduos e drenagem. Prioriza áreas vulneráveis, como as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), e a melhoria da drenagem urbana. Integra a gestão ambiental ao planejamento urbano, com foco no tratamento de esgoto e destinação adequada de resíduos.

Lei nº 549, de 17 de junho de 2011 (Mirandiba, 2011)	Código de Postura do Município de Mirandiba	Estabelece regras específicas para a gestão de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, proteção do meio ambiente e controle da poluição.
Lei nº 783, de 12 de setembro de 2025 (Mirandiba, 2025).	Licenciamento Ambiental de Mirandiba	Estabelece a garantia de que as ações de gestão de água, esgoto e resíduos sólidos sejam realizadas de maneira que minimizem os impactos ambientais e promovam a saúde pública, respeitando as normas de proteção do meio ambiente e promovendo a sustentabilidade dos recursos naturais.

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O município de Mirandiba ainda não dispõe de instrumentos atualizados e específicos, como, Código Sanitário, Lei de Incentivo à Reciclagem e à Coleta Seletiva. A ausência dessas legislações pode ser explicada por fatores como a falta de atualização normativa, limitações técnicas e administrativas, ou pelo fato de o município estar em processo de adequação legal. Assim, a inexistência de determinadas normas não representa desinteresse pelo tema, mas indica um estágio inicial de consolidação institucional e normativa.

6.2 GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO

Segundo a Lei n.º 11.445/2007, alterada pela Lei n.º 14.026/2020, a gestão dos serviços de saneamento básico no Brasil deve envolver quatro funções fundamentais, a saber: a regulação, planejamento, a fiscalização e a prestação dos serviços. Em cada uma das funções, fica assegurada a atuação do controle social, como esquematizado no diagrama da Figura 77.

Figura 77 – Modelo de gestão dos serviços públicos de saneamento básico



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No capítulo II, artigo 8, da lei supracitada (Brasil, 2007), dispõe-se a respeito do exercício da titularidade, sendo previsto que o titular – Municípios e o Distrito Federal (no caso de interesse local) ou Estado em conjunto com os Municípios – compartilham as instalações operacionais e deverão formular a política pública de saneamento básico, devendo para tanto, nos termos do artigo 9:

a) elaborar o plano de saneamento básico;
b) prestar diretamente ou autorizar delegação dos serviços;
c) definir ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços;
d) adotar parâmetros para garantia do atendimento essencial à saúde pública;
e) fixar direitos e deveres dos usuários;
f) estabelecer mecanismos de controle social;
g) implementar sistema de informações sobre os serviços (Brasil, 2007).

Para identificação dos responsáveis pela execução de cada função de gestão no município de Mirandiba – PE, realizou-se levantamento prévio, por meio da aplicação de questionário e entrevistas aplicados às secretarias municipais. Posteriormente, foram analisadas as informações com o objetivo de caracterizar como as atividades relacionadas à gestão se desenvolvem no município. As secretarias que exercem algum tipo de relação com os serviços de saneamento básico no município de Mirandiba são:

- Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Obras;
- Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos;
- Secretaria dos Povos Originários e Quilombolas;

- Secretaria de Saúde;
- Secretaria de Desenvolvimento Rural; e
- Secretaria de Educação.

As secretarias do município desempenham papéis fundamentais no contexto do saneamento, cada uma contribuindo de forma específica para melhorar as condições de infraestrutura e saúde pública.

A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Obras atua no saneamento básico por meio da execução das atividades de limpeza urbana e da destinação dos resíduos sólidos, além da implantação e da manutenção dos serviços de micro e macrodrenagem. Essas atribuições são importantes para a sustentabilidade e a qualidade de vida da população, visto que promovem o manejo adequado dos resíduos, a conservação ambiental, previnem doenças associadas à falta de saneamento e contribuem para o controle das águas pluviais, evitando enchentes e a degradação urbana.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos atua no saneamento básico por meio da execução de programas de melhoria contínua da infraestrutura sanitária, o que garante a saúde pública e a proteção ambiental. Na dimensão da proteção ambiental, é responsável por gerir e coordenar a preservação ambiental, a fiscalização de atividades que impactam o meio ambiente, a recuperação de áreas degradadas, a conservação da biodiversidade, o monitoramento da qualidade da água dos mananciais do município e as campanhas de coleta seletiva e reciclagem, além de promover a educação ambiental e estabelecer parcerias para ações de proteção.

A Secretaria dos Povos Originários e Quilombolas atua na promoção do saneamento básico, proteção ambiental e saúde pública por meio da implementação de políticas públicas específicas que valorizam as práticas culturais e modos de vida sustentáveis dessas comunidades; da promoção de ações educativas e de conscientização sobre a importância da preservação ambiental e cultural; do apoio a iniciativas que respeitam o meio ambiente e fomentam o desenvolvimento sustentável; da defesa dos direitos territoriais que incluem a proteção das terras tradicionais, essenciais para a conservação ambiental; e do incentivo à participação ativa das comunidades na formulação e acompanhamento de políticas públicas, assegurando melhorias nas condições de vida e na sustentabilidade local.

A Secretaria Municipal de Saúde contribui diretamente para o saneamento ao fiscalizar e controlar as condições sanitárias e de higiene do município, abrangendo água, alimentos, medicamentos e ambientes coletivos. Também desenvolve campanhas educativas que estimulam o uso adequado da água, o descarte correto de resíduos e a prevenção de doenças de

veiculação hídrica. Além disso, ao implementar programas de saúde pública e articular ações de atenção básica, reforça a integração entre saneamento e saúde, reconhecendo o saneamento como determinante essencial para a qualidade de vida da população.

A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural tem como missão promover o fortalecimento da agropecuária local e melhorar a infraestrutura e a qualidade de vida no meio rural, desempenhando papel relevante também na área do saneamento básico. Entre suas competências estão a difusão de técnicas modernas, assistência técnica especializada, incentivo à produção agroecológica e apoio à comercialização de produtos agrícolas, além da execução de ações voltadas à manutenção de estradas vicinais, corredores de produção, pontes e bueiros. A pasta atua na melhoria da infraestrutura básica e comunitária, contribuindo para o acesso à água e à mobilidade rural, além de coordenar o Serviço de Inspeção Municipal, que fiscaliza produtos de origem animal, reforçando a segurança sanitária.

A Secretaria Municipal de Educação possui uma ampla gama de competências que englobam desde a formulação da política educacional até a promoção de esporte e lazer como instrumentos de inclusão social e bem-estar. No campo da educação ambiental e do saneamento, destaca-se sua capacidade de articular ações pedagógicas voltadas à formação de consciência crítica sobre questões ambientais, promovendo campanhas, projetos escolares e parcerias intersetoriais.

Quadro 27 – Quadro síntese das secretarias com atuação em saneamento de Mirandiba — PE

Secretaria	Atuação no saneamento
Desenvolvimento Urbano e Obras	Responsável por planejar, coordenar e executar obras e serviços públicos urbanos, incluindo a melhoria do atendimento sanitário, controle social dos serviços de saneamento, limpeza urbana, destinação dos resíduos sólidos, além da implantação e manutenção de micro e macrodrenagem.
Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Atua no saneamento básico com programas de melhoria contínua da infraestrutura sanitária, visando saúde pública e proteção ambiental por meio de fiscalização, recuperação, conservação, monitoramento da água e campanhas de coleta/reciclagem, além de educação e parcerias.
Povos Originários e Quilombolas	A Secretaria promove saneamento básico, proteção ambiental e saúde pública nas comunidades tradicionais. Sua atuação se baseia em ações educativas, apoio a iniciativas de desenvolvimento sustentável, defesa dos direitos territoriais (essenciais para a conservação) e incentivo à participação ativa das comunidades na formulação de políticas, assegurando melhorias locais.

Secretaria	Atuação no saneamento
Saúde	Fiscaliza e controla as condições sanitárias e de higiene, desenvolve campanhas educativas e promove ações de prevenção de doenças de veiculação hídrica.
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural	Melhora a infraestrutura rural, promove o acesso à água, inspeciona produtos de origem animal, incentiva práticas agroecológicas e apoia a mobilidade rural, contribuindo para o saneamento básico no campo.
Educação	Insere temas de educação ambiental e saneamento nos currículos escolares, promove campanhas e projetos pedagógicos voltados à sustentabilidade, e articula ações com outras pastas.

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O Quadro 28 mostra um resumo da organização dos serviços de saneamento básico no município, por componente.

Quadro 28 – Resumo da gestão do saneamento básico em Mirandiba — PE

Organização dos Serviços	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Águas Pluviais	Manejo de Resíduos Sólidos
Política municipal na forma de lei	Não	Não	Não	Não
Plano para os quatro componentes	Não	Não	Não	Não
Plano específico	Sim – Plano da Microrregião do Pajeú: Água e Esgoto	Sim – Plano da Microrregião do Pajeú: Água e Esgoto	Não	Sim — Plano Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (PIGRS/ CIMPAJEÚ)
Prestador	COMPESA e Prefeitura	COMPESA e Prefeitura	Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras	Prefeitura Municipal, e terceirizadas: Brascon Gestão Ambiental LTDA (RSS); e Aterro Sanitário de Salgueiro – PE
Contrato	Sim	Sim	Não	Sim
Vencimento do Contrato	31/12/2050	31/12/2050	NA	Não informado

Organização dos Serviços	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Águas Pluviais	Manejo de Resíduos Sólidos
Tipo de Contrato	Contrato municipal de concessão com a COMPESA, integrado à prestação regionalizada da Microrregião RMR - Pajeú. Municipal: CT-CC n.º 192/75 (27/08/1975). Microrregional: 1º Termo de Atualização (21/12/2021); 1º Apostilamento (07/04/2022); 2º Termo de Atualização – Regionalização RMR-Pajeú (2022).	Contrato municipal de concessão com a COMPESA, integrado à prestação regionalizada da Microrregião RMR - Pajeú. Municipal: CT-CC n.º 192/75 (27/08/1975). Microrregional: 1º Termo de Atualização (21/12/2021); 1º Apostilamento (07/04/2022); 2º Termo de Atualização – Regionalização RMR-Pajeú (2022).	NA	Prestação de serviço
Área de cobertura do contrato	Todo o território municipal: prestação direta da COMPESA na área urbana; apoio ao atendimento rural por modelos complementares (multicomunitários)	Todo o território municipal, conforme a regionalização; execução direta concentrada na área urbana e adoção de soluções diferenciadas na área rural, com atuação de apoio técnico da concessionária e participação do poder público municipal ou de modelos comunitários.	NA	Área Urbana (Brascon)
Metas de expansão	Definidas conforme Norma de Referência n.º 2, da ANA no CT-CC 192/75 - 27.08.75 atualizado.	Definidas conforme Norma de Referência n.º 2, da ANA no CT-CC 192/75 - 27.08.75 atualizado.	NA	Não informado
Responsável por definir as metas de expansão	Titular do serviço, no âmbito da Microrregião RMR - Pajeú.	Titular do serviço, no âmbito da Microrregião RMR - Pajeú.	NA	Prefeitura Municipal
Cobrança	Sim	Não	Não	Sim
Forma de cobrança	Tarifa	NA	NA	Taxa

Organização dos Serviços	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Águas Pluviais	Manejo de Resíduos Sólidos
Controle da qualidade da prestação	Sim, Vigilância Sanitária e COMPESA	Não	Não	Não
Responsável pelos parâmetros de qualidade	Ministério da Saúde, ARPE	CONAMA e ARPE	Não	Ministério do Meio ambiente e Mudança do Clima, CONAMA e ANVISA
Regulação instituída	ARPE	ARPE	Não	CPRH
Fiscalização instituída	ARPE	ARPE	Não	Prefeitura Municipal
Local de realização das reclamações	Ouvidoria da COMPESA, aplicativo da COMPESA	Ouvidoria da COMPESA, aplicativo da COMPESA e Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras	Não	Ouvidoria Municipal, contato direto com a secretaria (e-mail, telefone, contato direto, redes sociais, rádios locais)
Participação social na gestão	Não	Não	Não	Não
Realização de Conferência Municipal de Saneamento	Não			
Conselho instituído	Não			

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Compreendido o nível de organização dos serviços de saneamento básico no município, foi verificado o grau de conformidade legal segundo os princípios básicos definidos pela Lei Federal n.º 11.445/2007, de acordo com a percepção dos membros dos comitês, que pode ser visualizado no Quadro 29.

Quadro 29 – Grau de conformidade legal dos serviços, por componente do saneamento básico no município de Mirandiba — PE

Princípio Legal	Componente do Saneamento Básico	Grau de conformidade Legal			
		S	D	I	Justificativa
Universalização do acesso ao Saneamento Básico	AA		X		Não contempla ao município por inteiro, apenas a Sede, Cachoeirinha e Várzea do Tiro. Em Tupanaci há atendimento pelo SISAR
	ES			X	Não há sistema de esgotamento sanitário no município, apenas alternativas individuais, como fossas, e trechos de rede coletora de esgoto.
	MAP			X	Não há sistema de drenagem adequado e o relevo auxilia a drenagem de forma natural.
	MRS		X		Não há cobertura de coleta em todas as localidades do município.
Integralidade dos 4 serviços (AA, ES, AP, RS)	AA			X	Não há integralidade.
	ES			X	
	MAP			X	
	MRS			X	
Adequação à saúde pública e à proteção ao meio ambiente	AA		X		Apenas uma parcela da população recebe água tratada. Os demais são atendidos com água de carro-pipa e poços artesianos, por vezes salobras.
	ES			X	Não há sistema de esgotamento sanitário no município. Há trechos de rede coletora, que lança o efluente diretamente no Riacho da Posse, caracterizando-se como um potencial poluidor do corpo receptor.
	MAP			X	Não se adequa, pois há alagamentos em comunidades, como Tupanaci, Barra da Cachoeira, Ferro Velho, bem como em pontos na sede.
	MRS		X		Cobertura incompleta do serviço.
Disponibilidade em todas as áreas do manejo de águas pluviais	MAP			X	Não há infraestruturas de drenagem adequadas no município, sendo a água pluvial direcionada de forma natural para os trechos de drenagem. Há pontos de alagamento no município, como algumas áreas da sede, Tupanaci, Barra da Cachoeira e Ferro Velho.
Adequação às peculiaridades locais e regionais dos processos e técnicas	AA		X		Solução insuficiente (carro-pipa em pouca quantidade comparado ao número de locais para atender). Mas, com metas de expansão para zona rural: Barriguda, Girinardes, Sítio Posses, Assentamento Chico Torres, Divisão, Assentamento São Benedito, Prece dos Primos
	ES			X	Não há sistema de esgotamento sanitário no município.
	MAP			X	Não há infraestruturas de drenagem adequadas no município, sendo a água pluvial direcionada de forma natural para os trechos de drenagem. Há pontos de alagamento no município, como algumas áreas da sede, Tupanaci, Barra da Cachoeira e Ferro Velho.
	MRS		X		Não há cobertura em grande parte da zona rural, não se adequando às características locais do município.
Articulação com outras políticas públicas	AA			X	Não há articulação com outras políticas públicas.
	ES			X	
	MAP			X	

Princípio Legal	Componente do Saneamento Básico	Grau de conformidade Legal			
		S	D	I	Justificativa
	MRS			X	
Eficiência e sustentabilidade econômica	AA		X		As soluções atuais provocam retrabalho gerando mais gastos como: furar um poço, mas que ainda requer abastecimento de carro pipa. Por parte da COMPESA, há a cobrança pelos serviços prestados, havendo a possibilidade de ter uma sustentabilidade econômica.
	ES			X	Não há cobrança pelos serviços prestados.
	MAP			X	
	MRS		X		Apesar da cobrança por meio de taxa municipal, há localidades que não são atendidas.
Tecnologias apropriadas (gradualismo e capacidade de pagamento)	AA		X		Não há tecnologia apropriada que contemple toda a zona rural.
	ES			X	Não há cobrança pelos serviços prestados.
	MAP			X	
	MRS			X	Não há coleta seletiva.
Transparência e processos decisórios institucionalizados	AA		X		Há informações disponíveis no site, mas nem todos os processos decisórios são divulgados de forma ampla.
	ES			X	Não há transparência acerca das ações realizadas.
	MAP			X	
	MRS			X	
Controle social	AA			X	Não há controle social instituído.
	ES			X	
	MAP			X	
	MRS			X	
Segurança, qualidade e regularidade	AA		X		Apenas uma parcela da população recebe água tratada. Os demais são atendidos com água de carro-pipa e poços artesianos, por vezes salobras.
	ES			X	Não há sistema de esgotamento sanitário no município.
	MAP			X	Não se adequa, pois há alagamentos em comunidades, como Tupanaci, Barra da Cachoeira, Ferro Velho, bem como em pontos na sede.
	MRS		X		Cobertura incompleta do serviço.
Integração do saneamento básico com a gestão dos recursos hídricos	AA			X	Não há integração do saneamento básico com a gestão dos recursos hídricos.
	ES			X	
	MAP			X	

Princípio Legal	Componente do Saneamento Básico	Grau de conformidade Legal			
		S	D	I	Justificativa
	MRS			X	
Redução e controle de perdas de água, estímulo à racionalização e fomento à eficiência energética	AA			X	Não há ações voltadas para essa finalidade no município.
Estímulo ao reuso de efluentes sanitários	ES			X	Não há ações voltadas para o estímulo ao reuso dos efluentes.
Estímulo ao aproveitamento de águas de chuva	MAP	X			Há o estímulo por parte da gestão, mas há a recusa de algumas pessoas de captar.
Prestação regionalizada dos serviços	AA		X		A prestação regionalizada encontra-se em fase inicial de implementação, com os arranjos institucionais e operacionais em processo de organização.
	ES		X		Não há execução do serviço no município. No entanto, a prestação regionalizada encontra-se em fase inicial de implementação, com os arranjos institucionais e operacionais em processo de organização.
	MAP			X	Prestação direta da Prefeitura Municipal.
	MRS			X	Prestação direta da Prefeitura Municipal.
Seleção competitiva do prestador de serviços	AA	X			Atualmente, verifica-se competitividade na seleção do prestador, em razão do processo de leilão da concessão parcial, realizado em 18/12/2025, no âmbito da prestação regionalizada, o qual introduziu mecanismos concorrenciais para a delegação do serviço.
	ES	X			Assim como no abastecimento de água, o esgotamento sanitário passou a contar com ambiente competitivo decorrente do leilão da concessão parcial, realizado em 18/12/2025, que estruturou a prestação regionalizada e possibilitou a seleção competitiva do prestador.
	MAP			X	Não há seleção competitiva do prestador, uma vez que o serviço é de responsabilidade direta da Prefeitura Municipal.
	MRS	X			Há seleção competitiva por meio de licitação pública, destinada à contratação de empresa terceirizada que apoia a operação dos serviços.
Prestação concomitante (AA e ES)	AA / ES			X	Não há prestação pela COMPESA de esgotamento sanitário.

Legenda: AA – Abastecimento de Água; ES = Esgotamento Sanitário; MAP = Manejo de Águas Pluviais; MRS = Manejo de Resíduos Sólidos.
Satisfatório = cor verde; Deficiente = cor laranja; Insuficiente ou Inexistente = cor vermelha.

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

6.2.1 **Planejamento**

A Lei n.º 11.445/2007 apresenta o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) como um dos principais instrumentos de planejamento. Todavia, nota-se que no município de Mirandiba — PE, as decisões são tomadas pelos entes responsáveis pela prestação dos serviços, sejam eles da administração direta ou contratados, sem esse importante instrumento de planejamento, o que gera prejuízos na análise das necessidades da prestação de serviços de saneamento.

No âmbito estadual e regional, o principal instrumento de planejamento para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é o Plano Regional de Saneamento Básico (PRSB), elaborado sob a coordenação da Secretaria Estadual de Recursos Hídricos e Saneamento do Estado de Pernambuco. O PRSB tem como objetivo estruturar o planejamento regionalizado dos serviços, promover ganhos de escala importantes, orientar a universalização do atendimento e subsidiar os processos de organização da prestação.

Nesse contexto, o município de Mirandiba integra a Microrregião de Água e Esgoto RMR-Pajeú (MRAE-II), instituída pela Lei Complementar Estadual n.º 455/2021, inserindo-se, portanto, no arranjo regional previsto pelo Estado para a gestão integrada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

6.2.2 **Regulação e Fiscalização**

A regulação, segundo o Decreto n.º 6.017/2007 que regulamenta a Lei n.º 11.107/2005, envolve todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impactos socioambientais, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação, além da revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

A regulação cabe ao titular dos serviços, ou seja, o município que pode realizá-la diretamente ou delegá-la à entidade de outro ente federativo. Nesse caso, a delegação só pode ser feita a uma entidade reguladora constituída especificamente para esse fim, dentro dos limites do respectivo Estado, devendo ser explicitada a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas (art. 8 e art. 23, § 1º, da Lei n.º 11.445/2007).

Com a Lei n.º 14.026/2020, a ANA ganhou papel de destaque na regulação já que passou a ser a responsável pela edição de normas e regulamentos do saneamento básico a nível nacional. As entidades reguladoras deverão cumprir as normas estabelecidas pela ANA, sendo permitido, em casos específicos, o uso de uma agência reguladora de outro Estado.

A fiscalização, também delegável pelo titular dos serviços a ente público, refere-se às atividades de acompanhamento, monitoramento, controle, avaliação e de aplicação de penalidades no sentido de garantir a utilização dos serviços de saneamento básico. As diretrizes, normas e os padrões do ente regulador devem ser atendidos.

No Estado de Pernambuco, a Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado do Pernambuco (ARPE) é responsável pela regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico nos municípios integrantes das microrregiões instituídas. No caso de Mirandiba, que é integrante da Microrregião de Água e Esgoto RMR - Pajeú (MRAE - II), a atuação da ARPE abrange a regulação e a fiscalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais urbanas, manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana, conforme definido pela Lei Complementar Estadual n.º 455/2021. O Colegiado Microrregional da MRAE - II é responsável por instituir as diretrizes sobre o planejamento, a organização e a execução dessas funções públicas, cabendo à ARPE verificar o cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos e planos.

Os serviços de manejo de resíduos sólidos e de drenagem de águas pluviais, de prestação direta do Município, são instituídos com base nas orientações e determinações de órgãos como o Ministério Público (MP), o Tribunal de Contas do Estado (TCE) e a Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). Esses órgãos desempenham um papel fundamental na definição de diretrizes e no acompanhamento da execução das ações, assegurando que a gestão ocorra de forma legal, eficiente e ambientalmente adequada. A Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Obras, também desempenha um papel importante nesse contexto, colaborando com ações que apoiam a operação e o monitoramento dos serviços ofertados.

6.2.3 **Prestação**

A prestação é a atividade que tem o objetivo de permitir aos usuários o acesso aos serviços públicos de saneamento básico com características e padrões de qualidade determinados pela legislação, planejamento ou regulação.

De acordo com o artigo 8, da Lei n.º 11.445/2007, fica facultado ao titular do serviço, o município, delegar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico a outro ente. A prestação pode ocorrer de forma centralizada ou descentralizada (Brasil, 2007).

No município de Mirandiba, a prestação dos serviços de abastecimento de água na zona urbana é realizada pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), que é uma

sociedade de economia mista, dotada de personalidade jurídica de direito privado, abrangendo, conforme instrumento contratual vigente, a sede municipal, de acordo com os perímetros urbanos definidos pelo IBGE, além de atuar de forma complementar na zona rural, mediante atendimento pontual e/ou apoio técnico-operacional a sistemas comunitários quando existentes.

Em Pernambuco, a organização da prestação dos serviços de saneamento básico observa a regionalização instituída pela Lei Complementar Estadual n.º 455/2021, que criou as Microrregiões de Água e Esgoto e definiu sua governança interfederativa, em consonância com o Marco Legal do Saneamento (Leis Federais n.º 11.445/2007 e n.º 14.026/2020). Foram então instituídas duas microrregiões de saneamento, a saber: a Microrregião de Água e Esgoto (MRAE-I) Sertão e a MRAE-II RMR-Pajeú. A MRAE-I Sertão é composta por 24 municípios dos sertões central, do Araripe e do São Francisco. Já a MRAE-II RMR-Pajeú é composta por 160 municípios e o Distrito Estadual de Fernando de Noronha, incluindo toda a Região Metropolitana do Recife, Agreste e parte do Sertão.

Nessas microrregiões instituídas, a definição do ente regulador e dos instrumentos contratuais ocorre de forma colegiada. O município de Mirandiba – PE está inserido na Microrregião de Água e Esgoto RMR-Pajeú (MRAE-II), na qual a Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE) foi designada como entidade reguladora dos serviços.

Ainda no contexto do município, a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário encontra-se formalmente delegada à COMPESA, por meio do Contrato de Concessão n.º 192/75. A partir desse instrumento, a COMPESA passou a atuar como concessionária dos serviços no município pelo prazo de 50 anos. No entanto, com a instituição da prestação regionalizada, foram realizados termos de atualização dos contratos de concessão entre a COMPESA e a MRAE-II RMR-Pajeú. Com a assinatura do Segundo Termo de Atualização Contratual, a delegação da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário à COMPESA em Mirandiba – PE passou a vigorar até 31 de dezembro de 2050.

O processo de concessão incluiu etapa de diálogo público e audiências entre o final de 2024 e o início de 2025, seguida da deliberação favorável à licitação em setembro de 2025 e da publicação do edital de concessão regionalizada. Em dezembro de 2025 ocorreu a abertura das propostas e a realização do leilão na B3, no qual foi declarado vencedor o Consórcio Pernambuco Saneamento (BRK Ambiental e Acciona), com o pagamento de outorga de R$ 3,5 bilhões e previsão de investimentos estimados em aproximadamente R$ 15,4 bilhões ao longo

do contrato para a área do bloco do Pajeú, inseridos no montante global do projeto estadual de cerca de R$ 19,1 bilhões em investimentos.

Nesse arranjo, a concessão é parcial: enquanto o citado consórcio assume a distribuição de água tratada (incluindo a operação comercial e o atendimento ao usuário) e os serviços de esgotamento sanitário, a COMPESA permanece responsável pela produção e tratamento da água.

É importante destacar que, atualmente, o município de Mirandiba se encontra na condição sem Sistema Coletivo de Esgotamento Sanitário (SES), sendo um eixo atendido de maneira superficial, através da Administração Municipal, constituindo uma das principais carências a serem superadas.

Já na área rural, além do apoio previsto no contrato de concessão com a COMPESA, o município conta com a atuação do Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), que promove a gestão compartilhada dos sistemas de saneamento na zona rural, operando Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água (SAAs).

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são prestados pela administração municipal, por meio da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Obras, com o apoio de terceirizadas.

Os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, bem como a execução de obras de saneamento, são de prestação direta do município. As intervenções de macro e microdrenagem, a manutenção de galerias e canais, e a construção e reforma da infraestrutura de saneamento são realizadas pela citada secretaria.

6.3 PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

Conforme disposto na Lei Federal n.º 11.445/2007, que define as diretrizes nacionais para o saneamento básico, o controle social é caracterizado, nos termos do artigo 3, IV, como: "conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de saneamento básico" (Brasil, 2007).

Conforme o Decreto n.º 8.211, de 21 de março de 2014, a partir de 31 de dezembro de 2014, os responsáveis pelos serviços de saneamento básico ficam proibidos de acessar recursos federais — ou recursos administrados por órgãos ou entidades da União — caso não tenham

instituído o controle social por meio de um órgão colegiado, previsto em legislação específica (Brasil, 2014).

O município de Mirandiba — PE não possui, até o momento, um Conselho Municipal de Saneamento. Todavia, outros conselhos municipais desempenham papel importante no acompanhamento, controle social e integração das políticas públicas, incluindo o saneamento básico, ainda que de maneira indireta, a partir de suas áreas de atuação.

O Conselho Municipal de Educação contribui de forma indireta ao promover programas educativos voltados para a conscientização da população sobre higiene, uso racional da água e preservação ambiental, temas fundamentais para a sustentabilidade das ações de saneamento.

O Conselho Municipal de Saúde possui forte conexão com o saneamento básico, uma vez que acompanha sobre políticas de prevenção e combate a doenças de veiculação hídrica, além de avaliar as condições de saúde coletiva que são diretamente impactadas pela ausência ou precariedade de serviços de água, esgoto e manejo de resíduos.

Quadro 30 – Quadro síntese dos conselhos com atuação em saneamento de Mirandiba — PE

Conselho	Atuação no Saneamento
Educação	Contribui indiretamente ao promover programas educativos sobre higiene, uso racional da água e preservação ambiental, fundamentais para a sustentabilidade das ações de saneamento.
Saúde	Fiscaliza políticas preventivas e de combate a doenças hídricas, além de avaliar o impacto da infraestrutura de água, esgoto e resíduos na saúde pública.

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

6.4 PROGRAMAS DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO EXECUTADOS NO MUNICÍPIO

No contexto do saneamento básico há diversas iniciativas públicas em andamento que dialogam, direta ou indiretamente, com as políticas municipais. Incluem-se nesse escopo programas federais e estaduais que fortalecem a articulação interfederativa, possibilitando fontes de financiamento que auxiliam na busca pela correspondência às metas de universalização previstas na Lei n.º 11.445/2007, com as alterações da Lei n.º 14.026/2020, contribuindo para o alinhamento estratégico das políticas locais ao planejamento do PMSB.

Assim, no âmbito nacional foram identificados os seguintes programas que dialogam com o saneamento no município:

- Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV)

O Programa Minha Casa Minha Vida foi criado por meio da Lei Federal n.º 11.977, de 7 de julho de 2009, com a finalidade de criar mecanismos de incentivo à produção e aquisição de novas unidades habitacionais ou requalificação de imóveis urbanos e construção ou reforma de habitações rurais.

As ações do programa possibilitam um considerável aumento na qualidade de vida das pessoas, uma vez que proporcionam condições adequadas de moradia, incluindo instalações de infraestrutura básica de esgotamento sanitário e de drenagem de águas pluviais e permitem ligações domiciliares de abastecimento de água, entre outros serviços, como destacados no artigo 5-A, inciso III (Brasil, 2009).

Segundo informações fornecidas pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Mirandiba – PE possui um loteamento urbano privado significativo, o Loteamento Vila Chacal.

Em relação a programas habitacionais, o município foi contemplado anteriormente pelo Programa Habitacional Minha Casa, Minha Vida. De acordo com os dados do Ministério das Cidades (MCMV/OGU, base mar./2025), houve a execução de dois empreendimentos, ambos na modalidade Oferta Pública, que resultou na entrega de 66 unidades habitacionais às famílias beneficiadas. Além disso, há outros dois empreendimentos, ainda não concluídos, visando a entrega de mais 87 unidades habitacionais.

De acordo com informações da Portaria MCID n.º 892 de 08 de agosto de 2025, o município de Mirandiba possui proposta selecionada para o PMCMV para 20 unidades habitacionais, com expectativa de contratação condicionada à análise e aprovação da documentação institucional, técnica e jurídica, pela mandatária da União.

- Novo PAC

O Novo PAC é um programa federal de investimentos, desenvolvido em parceria com o setor privado, Estados, municípios e movimentos sociais, visando acelerar o crescimento econômico, promover inclusão social e reduzir desigualdades. O programa é estruturado em Medidas Institucionais e nove Eixos de Investimento, com foco na expansão sustentada de investimentos públicos e privados. O Novo PAC prevê R$ 1,8 trilhão em investimentos até 2026, com foco na transição ecológica, neoindustrialização e geração de empregos de forma sustentável.

De acordo com as pesquisas realizadas e as informações disponibilizadas pelo Governo Federal, no âmbito do Novo PAC (2023-2030), o município de Mirandiba foi contemplado com

investimentos nos eixos: Água para Todos (em destaque) Educação, Ciência e Tecnologia; Saúde, e Cidades Sustentáveis e Resilientes, conforme o Quadro 31 que segue:

Quadro 31 — Empreendimentos do Novo PAC em Mirandiba— PE

Eixo	Subeixo	Empreendimento	Modalidade	Estágio	Valor (R$)
Água Para Todos	Infraestrutura Hídrica	Recuperação da barragem Juá II	Segurança de barragens existentes	Em licitação / Leilão	1.650.000,00
Água Para Todos	Revitalização de bacias hidrográficas	Elaboração de projeto para recuperação hidroambiental na bacia do rio São Francisco em Mirandiba-PE	Revitalização de bacias hidrográficas - São Francisco e Parnaíba	Em ação preparatória	400.000,00
Educação, Ciência e Tecnologia	Educação Básica	Creche e/ou Escola de Educação Infantil	Seleção 2023 - Creches e Escolas de Educação Infantil	Em execução	5.446.981,01
Educação, Ciência e Tecnologia	Educação Básica	Escola de Ensino Fundamental	Retomada e conclusão de obras - Creches, Escolas, Quadras e Cobertura de Quadras	Concluído	164.254,30
Educação, Ciência e Tecnologia	Educação Básica	Escola de Ensino Fundamental	Retomada e conclusão de obras - Creches, Escolas, Quadras e Cobertura de Quadras	Concluído	193.531,86
Educação, Ciência e Tecnologia	Educação Básica	Transporte Escolar	Seleção 2023 - Transporte Escolar	Concluído	469.499,00
Saúde	Atenção Especializada	Nova Ambulância - SAMU	Seleção 2023 - Aquisição de ambulâncias SAMU 192	Em licitação / Leilão	324.000,00
Saúde	Atenção Primária	Combo de Unidade Básica de Saúde (UBS) - 2 Equipamentos	Seleção 2025 - Combo de Equipamentos para UBS	Em ação preparatória	316.000,00
Saúde	Atenção Primária	Unidade Básica de Saúde - UBS	Seleção 2023 - Unidades Básicas de Saúde - UBSs	Em execução	1.816.494,00
Saúde	Atenção Primária	Unidade Básica de Saúde - UBS	Seleção 2023 - Unidades Básicas de Saúde - UBSs	Em execução	1.816.494,00

Eixo	Subeixo	Empreendimento	Modalidade	Estágio	Valor (R$)
Saúde	Atenção Primária	Unidade Básica de Saúde (UBS)	Seleção 2025 - Unidade Básica de Saúde - UBS		
Saúde	Telessaúde	Kit de equipamentos para teleconsulta - 2 Equipamentos	Seleção 2025 - Kit de equipamentos para Teleconsulta		

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No eixo Cidades Sustentáveis e Resilientes, Mirandiba é beneficiário indireto de um empreendimento regional de grande porte: a concessão comum dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Estado de Pernambuco. Este empreendimento, atualmente em execução, possui uma estimativa de valor total de R$ 5.467.668.000,00 (bilhões) e visa à universalização e melhoria dos serviços de água e esgoto em escala estadual, dentro do modelo de microrregiões, no qual Mirandiba está inserido.

No âmbito estadual pode ser citado o seguinte programa:

- Programa estadual de armazenamento de águas pluviais

No Estado de Pernambuco, verifica-se a existência de ações e iniciativas que apoiam a coleta e o armazenamento de água de chuva, ainda que não haja um programa exclusivamente estadual e permanente com identidade própria. Na prática, o Estado atua como agente executor e articulador, viabilizando um conjunto de programas e projetos em cooperação com a União. Desta forma, o governo estadual frequentemente aporta contrapartidas financeiras e suporte logístico, viabilizando a celebração de convênios federais que beneficiam diretamente os municípios pernambucanos na ampliação da infraestrutura hídrica.

Entre as principais iniciativas, destaca-se a implantação de sistemas domiciliares urbanos de captação de água pluvial por meio da tecnologia PlugGoW, o sistema é composto por captação em telhados, filtragem inicial, cisterna subterrânea (300 litros), reservatório elevado (1.000 litros) e tratamento simplificado com cloro. Essa tecnologia possibilita o abastecimento de uma família por até uma semana, contribuindo para a segurança hídrica e a redução de riscos geológicos em áreas vulneráveis. Atualmente, o governo estadual instalou 400 unidades em áreas críticas da Região Metropolitana do Recife, com planos de expansão.

Soma-se a isso a ampla execução do Programa Cisternas, desenvolvido pelo governo federal com apoio do Estado. Entre 2024 e 2025, a iniciativa viabilizou a instalação de 11.600 unidades destinadas ao consumo humano, uso escolar e produção agrícola no semiárido. Há ainda a previsão de quase 40 mil novos reservatórios para consumo humano e outros 12 mil

voltados à produção. Reforçando essa frente, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) divulgou, em janeiro de 2026, o resultado de uma nova seleção para a instalação de quase 21 mil cisternas no semiárido brasileiro, incluindo municípios do Estado de Pernambuco. Para o município de Mirandiba foram destinadas um total de 90 cisternas.

Complementarmente, o cenário é fortalecido pelo Programa Água para Todos. Embora sua atuação seja abrangente e envolva infraestruturas de grande porte, o programa desempenha um papel fundamental na difusão de mais de cinco mil cisternas de polietileno em Pernambuco, sob coordenação do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional e execução da CODEVASF.

Tais iniciativas estruturantes de convivência com a escassez hídrica, aliadas à capacitação técnica e projetos rurais, evidenciam que o Estado dispõe de mecanismos institucionais e operacionais que fortalecem a segurança hídrica regional, apoiando os municípios na adoção de soluções eficazes de aproveitamento de águas pluviais.

6.5 AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Em relação ao controle da qualidade dos serviços prestados no município de Mirandiba, no que tange ao eixo de abastecimento de água, a responsabilidade pela fiscalização e garantia da qualidade da água fornecida é compartilhada entre a concessionária COMPESA e a Vigilância Sanitária Municipal. A COMPESA, como concessionária, realiza a gestão operacional do abastecimento e o controle interno da qualidade, enquanto a Vigilância Sanitária atua no monitoramento independente das condições sanitárias e de potabilidade da água consumida pela população.

A Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE) é a entidade responsável pela definição e supervisão dos parâmetros de qualidade desse serviço, realizando o controle regulatório e assegurando o cumprimento das normas nacionais de saneamento. A VII GERES, por sua vez, é a entidade responsável pelos parâmetros de qualidade desse serviço, realizando o controle e a supervisão dos aspectos técnicos e regulatórios relacionados à água no município.

No caso do abastecimento de água, as solicitações e reclamações são registradas por meio dos canais de atendimento virtuais disponibilizados pela empresa, no endereço eletrônico: https://servicos.COMPESA.com.br/canais-de-atendimento-2/, que reúne os canais oficiais para dúvidas, solicitações e registro de ocorrências. O relacionamento entre a gestão municipal, a população, a agência reguladora e a concessionária é formalizado através dos mecanismos de

regulação da ARPE, o que aponta para uma estrutura institucional estabelecida, cuja efetividade prática depende da contínua integração e fortalecimento dos canais de diálogo.

Para a área rural, o contrato prevê que a COMPESA atue como prestadora ou preste apoio a prestadores instituídos pelas comunidades, sendo complementada pela atuação do SISAR na gestão de Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água.

No que se refere ao eixo de esgotamento sanitário, apesar do município de Mirandiba se encontrar na condição de não possuir um Sistema Coletivo de Esgotamento Sanitário (SES) estruturado, a Administração Municipal é a responsável pela prestação pontual dos serviços executados. A responsabilidade pela futura implantação e operação deste sistema, conforme o contrato de concessão, é da COMPESA, sob a regulação da ARPE. As solicitações e reclamações relacionadas a esse componente devem, portanto, ser igualmente direcionadas aos canais de atendimento da COMPESA. Enquanto a infraestrutura não tem sua implantação de fato, as soluções individuais são de responsabilidade dos próprios usuários, cabendo ao poder público municipal o fomento a soluções adequadas e a fiscalização sanitária.

Já no eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a Prefeitura Municipal assume a responsabilidade pela prestação dos serviços de coleta regular, varrição e destinação final dos resíduos. O controle dos parâmetros de qualidade relacionados a esse eixo é de responsabilidade específica da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Obras, que também é encarregada do redirecionamento das demandas e reclamações apresentadas pela população. Tal Secretaria também é responsável pelos serviços de manejo de águas pluviais.

No âmbito municipal, os mecanismos formais de avaliação da qualidade dos serviços de saneamento básico estão intrinsicamente ligados ao sistema de regulação da ARPE e ao cumprimento dos indicadores de universalização estabelecidos. Quando ocorre ausência ou falha na prestação, os usuários afetados encaminham denúncias diretamente aos respectivos prestadores de serviços – à COMPESA, para água e esgoto, e à Prefeitura Municipal, para os serviços de resíduos sólidos e drenagem. A efetividade da avaliação depende, portanto, da plena implementação e do funcionamento regular dos instrumentos de governança e participação social previstos no planejamento setorial.

6.6 ESTRUTURA DE REMUNERAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A Lei n.º 11.445/2007 trata, em seu artigo 29, incisos I, II e III, sobre a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de saneamento básico, por meio de remuneração da cobrança de taxa ou tarifa e outros preços públicos (Brasil, 2007).

Já em seu artigo 22, consta como um dos objetivos da regulação definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade (Brasil, 2007).

Uma política tarifária eficiente é determinada por um conjunto de regras que estabelecem um equilíbrio entre os interesses do consumidor, com uma tarifa justa, os interesses do prestador, que busca total cobertura de seus custos, e do governo, que tem a responsabilidade de garantir a oferta dos serviços (Venturi, 2010).

O Código Tributário do Município, instituído por meio da Lei n.º 740, de 28 de dezembro de 2023, estabelece a cobrança de taxas relacionadas à coleta de resíduos sólidos e à rede de esgoto, refletindo a importância da infraestrutura básica para a saúde pública e o bem-estar da população. A rede de água e a rede sanitária são destacadas em termos de adequação e manutenção, com uma ênfase na necessidade de garantir serviços de qualidade e acesso adequado a esses serviços essenciais. A legislação também prevê a aplicação de taxas específicas para as obras de pavimentação e melhoria urbana, fundamentais para o saneamento e a mobilidade urbana.

Analisando a LOA de Mirandiba referente ao ano de 2026 não foi identificado valor de referente a taxas pela prestação de serviço limpeza urbana, o que se infere que é custeado pelo orçamento geral do município.

O serviço de abastecimento de água no município de Mirandiba é prestado pela COMPESA, que possui uma política tarifária que norteia a prestação do serviço. A agência reguladora ARPE e a concessionária COMPESA classificam as unidades consumidoras em diferentes categorias, com base no tipo de uso e consumo, para fins de tarifação e regulação. Essas categorias são estabelecidas nas normas regulatórias, como a Resolução ARPE n.º 085/2013, que, em seu artigo 79, determina que os imóveis sejam classificados e cadastrados, discriminando as economias de acordo com a natureza de suas ocupações nas categorias correspondentes, observadas no Quadro 32. Já a cobrança é baseada no que está disposto na Resolução ARPE n.º 289/2025 e é feita sob forma de tarifas diferenciadas segundo as categorias de usuário, característica do imóvel e faixa de consumo, conforme características descritas na Tabela 55.

Quadro 32 – Características das unidades consumidoras (economias)

	CARACTERÍSTICAS
SOCIAL OU BAIXA RENDA	Economia que, devido à insuficiência total ou parcial de recursos para o pagamento das tarifas dos serviços prestados, é beneficiada por subsídios, com critérios definidos em resolução específica da ARPE.
RESIDENCIAL	Economia utilizada exclusivamente como moradia.
COMERCIAL	Economia ocupada para exercício de atividades comerciais e/ou prestação de serviços.
INDUSTRIAL	Economia ocupada para fins industriais.
ORGÃO PÚBLICO	Economia ocupada por repartições da administração direta municipal, estadual ou federal, suas autarquias e fundações.

Fonte: Adaptado de ARPE (2013).

A Tabela 55 apresenta os valores das tarifas mensais aplicados sobre as categorias de consumo.

Tabela 55 – Tarifas mensais para a prestação dos serviços pela concessionária

ESTRUTURA TARIFÁRIA — COMPESA	
CONSUMO (M³)	VALOR (R$)
Até 10	61,77
CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
10,001 a 20	7,09
20,001 a 30	8,42
30,001 a 50	11,59
50,001 a 90	13,74
Acima de 90,001	26,40
TARIFA SOCIAL PERNAMBUCANA	
CONSUMO (M³)	VALOR (R$)
Até 10	27,50
CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
10,001 a 15	0,00
15,001 a 20	7,09

20,001 a 30	8,42
30,001 a 50	11,59
50,001 a 90	13,74
Acima de 90,001	26,40
TARIFA DE VULNERÁVEIS	
CONSUMO (M³)	VALOR (R$)
Até 10	10,39
CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
10,001 a 20	7,09
20,001 a 30	8,42
30,001 a 50	11,59
50,001 a 90	13,74
Acima de 90,001	26,40
TARIFA COMERCIAL	
CONSUMO (M³)	VALOR (R$)
Até 10	90,88
CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
Acima de 10,001	18,02
TARIFA INDUSTRIAL	
CONSUMO (M³)	VALOR (R$)
Até 10	113,88
CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
Acima de 10,001	24,14
TARIFA PÚBLICA	
CONSUMO (M³)	VALOR (R$)
Até 10	87,84
CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
Acima de 10,001	13,32

CONSUMIDORES NÃO MEDIDOS	
CONSUMO (POR MÊS)	VALOR (R$)
TARIFA DE VULNERÁVEIS	10,39
TARIFA SOCIAL PERNAMBUCANA	27,50
RESIDENCIAL	61,77
COMERCIAL	90,88
INDUSTRIAL	113,88
PÚBLICO	87,84
CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
Fornecimento por Carro-Pipa	24,12
Fornecimento por Carro-Pipa – Órgão Público	3,36
Chafariz Público	3,36
ÁGUA BRUTA	
CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
COMERCIAL – Entre 51 e 500	3,37
COMERCIAL – Entre 500,001 e 19.999	2,76
COMERCIAL – Entre 19.999,001 e 999.999	1,55
INDUSTRIAL - Entre 51 e 500	3,37
INDUSTRIAL - Entre 500,001 e 19.999	2,76
INDUSTRIAL - Entre 19.999,001 e 999.999	1,55
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
TIPO	VALOR (% DA TARIFA DE ÁGUA)
SISTEMA CONVENCIONAL Ligação Convencional ou ramal de calçada	100%
SISTEMA CONVENCIONAL Ramal Condominial (operado p/Comunidade)	50%
SISTEMA SIMPLIFICADO Ligação Convencional ou ramal de calçada	80%

SISTEMA SIMPLIFICADO Ramal Condominial (operado p/Comunidade)	40%
DRENO Ligação Convencional ou ramal de calçada	50%
DRENO Ramal Condominial (operado p/Comunidade)	30%
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
TIPO	VALOR (% DO VALOR DOS SERVIÇOS DE ESGOTOS ESTIPULADOS NO MOMENTO DA LIGAÇÃO, COBRADOS ATÉ A CONCESSÃO DO HABITE-SE)
PRÉDIOS EM CONSTRUÇÃO	50%

Fonte: Adaptado de COMPESA (2025).

6.7 POSSIBILIDADES DE CONSORCIAMENTO

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, o consórcio público consiste na união entre dois ou mais entes da federação, sem fins lucrativos e de forma voluntária, com a finalidade de prestar serviços e desenvolver ações conjuntas que visem o interesse coletivo e benefícios públicos. A gestão associada de serviços públicos e a sua execução por meio de consórcios públicos são previstas no artigo 241 da Constituição Federal, que estabelece:

> Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos (Brasil, 1988).

Visando dar execução ao artigo destacado, foi editada a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. A lei, por sua vez, dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum dos entes federados, que deverão ser observadas na instituição e regulamentação.

De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR, 2019), o município de Mirandiba – PE participa do Consórcio Intermunicipal do Sertão (CINDESC), uma associação pública de municípios formada por 21 municípios com

a finalidade de promover a gestão compartilhada de resíduos sólidos. Fazem parte do consórcio os seguintes municípios pernambucanos: Mirandiba, Salgueiro, São José do Belmonte, Serrita, Cedro, Afrânio, Belém do São Francisco, Cabrobó, Carnaubeira da Penha, Dormentes, Floresta, Itacuruba, Jatobá, Lagoa Grande, Orocó, Parnamirim, Petrolândia, Petrolina, Santa Maria da Boa Vista, Tacaratu, Verdejante.

Atualmente, a participação do CINDESC nas ações de saneamento básico é crescente, embora o foco principal tenha sido a gestão integrada de recursos hídricos e o apoio à implementação de soluções de manejo sustentável de água. Um exemplo significativo dessa atuação é o Projeto Cisternas, que tem como objetivo atender as comunidades rurais de Mirandiba e outros municípios da região. Nesse projeto, o consórcio tem promovido a instalação de cisternas de 16 mil litros, garantindo o acesso à água para consumo humano e produção. Até o momento, já foram implantadas mais de 200 tecnologias, beneficiando famílias de baixa renda da zona rural, promovendo não apenas o aumento do acesso à água, mas também um impacto significativo na qualidade de vida e saúde da população.

Em relação ao manejo de resíduos sólidos urbanos, o CINDESC está trabalhando para estruturar e coordenar a concessão do serviço de manejo de resíduos nos municípios consorciados, incluindo Mirandiba. O objetivo desse projeto é oferecer um serviço especializado de gestão de resíduos urbanos, com foco na melhoria da coleta, tratamento e destinação dos resíduos. O projeto está em fase de implementação e já avançou significativamente, com apoio de recursos do Fundo de Estruturação de Projetos (FEP/CAIXA). Apesar da atuação do consórcio ser voltada para soluções integradas e sustentáveis, sua contribuição tem sido essencial para a melhoria das condições de saneamento no município.

O município participa também do Consórcio de Integração dos Municípios do Pajeú (CIMPAJEÚ), associação pública fundada em 07 de abril de 2005, formada por 21 municípios que compõem as Bacias Hidrográficas dos rios Pajeú e Moxotó situadas na sub bacia do rio São Francisco. Além de Mirandiba, o consórcio é composto por: Solidão, Afogados da Ingazeira, Brejinho, Calumbi, Carnaíba, Flores, Iguaracy, Ingazeira, Itapetim, Quixaba, São José do Egito, Serra Talhada, Tabira, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa Terezinha, Tuparetama, Triunfo, Betânia, Custódia e Sertânia; visando promover integração, solidariedade e a cooperação mútua entre os municípios consorciados de forma a assegurar o desenvolvimento sustentável dos municípios do Pajeú do Estado de Pernambuco.

O CIMPAJEÚ visa o fortalecimento institucional da gestão e desenvolvimento dos municípios consorciados nos âmbitos da educação, saúde e meio ambiente focando nos

problemas de saneamento, resíduos sólidos e na área de abrangência do Consórcio de Integração dos Municípios do Pajeú em conformidade com a Lei n.º 11.107/2005 e seu Decreto regulamentador n.º 6.017/2007 e a Lei n.º 11.445/2007.

O consórcio tem se destacado por suas ações no fortalecimento da gestão de resíduos sólidos urbanos na região, com foco na sustentabilidade ambiental e na regionalização das ações. Em Mirandiba, o CIMPAJEÚ desenvolveu um Plano Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (PIGRS), que abrange todos os municípios consorciados. O plano contém diagnósticos da situação dos resíduos sólidos e orientações para procedimentos operativos, como coleta, tratamento e destinação, e a proposta de inclusão socioprodutiva de catadores de materiais recicláveis no sistema de manejo de resíduos.

No contexto do saneamento básico, o município de Mirandiba enfrenta desafios consideráveis, que incluem a expansão da cobertura do sistema de abastecimento de água potável, a universalização do esgotamento sanitário, a implantação de aterros sanitários regionalizados e a promoção de programas de coleta seletiva e educação ambiental. Além disso, há uma necessidade urgente de investimentos em infraestrutura para drenagem urbana e no manejo adequado das águas pluviais, visando garantir a saúde pública e a qualidade de vida da população.

6.8 APLICAÇÃO DE RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS NO SANEAMENTO BÁSICO

A Lei Municipal n.º 802, de 25 de novembro de 2025, dispõe sobre o Plano Plurianual (PPA) para o quadriênio 2026-2029. É estabelecido para este período, programas e seus respectivos objetivos, acompanhado de indicadores e montantes de recursos destinados.

O PPA é constituído a partir das diretrizes estabelecidas na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) do município obedecendo a alocação dos recursos. Na LDO são definidas as prioridades e metas para a administração pública, assim como o orçamento compreendendo todas as receitas, despesas e regime fiscal.

Analisando o Plano Plurianual (PPA) 2026-2029 do município de Mirandiba – PE, foram identificados alguns programas locais que estão relacionados, direta ou indiretamente, com a área do saneamento básico, conforme pode-se verificar no Quadro 33.

Quadro 33 - Programas do Plano Plurianual para área de saneamento básico – Mirandiba – PE

Programas	Recursos
Promoção à Saúde de Qualidade	R$ 79.091.468,44

Programas	Recursos
Manutenção de Consórcio Público	R$ 199.140,66
Reabilitação de Áreas Urbanas	R$ 2.587.848,74
Infraestrutura para a Mobilidade	R$ 6.317.276,77
Limpeza Urbana	R$ 6.442.785,58
Água e Esgoto - Serviços Urbanos	R$ 418.362,70
Desenvolvimento e Infraestrutura Rural	R$ 7.739.709,95
Total	R$ 102.796.592,84

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Embora o Plano Plurianual (PPA) do município de demonstre uma clara intencionalidade política e orçamentária ao destinar recursos a ações de saneamento básico, é fundamental avaliar se os recursos previstos serão suficientes para transformar a realidade local de forma estruturante e perene. A inclusão qualificada do tema no planejamento municipal representa um primeiro e relevante passo na direção certa, sinalizando prioridade para a área.

Para que essas ações se traduzam em impacto efetivo e sustentável para a população, é essencial que a execução orçamentária seja monitorada com rigor e que os projetos planejados sejam permanentemente articulados com as demandas reais da população, os indicadores de cobertura e as metas de universalização estabelecidas no âmbito da microrregião (MRAE - II). Dessa forma, o município poderá não apenas cumprir o previsto no PPA, mas também alinhar seus esforços locais a uma estratégia regional mais ampla, potencializando os investimentos e acelerando a superação dos déficits históricos em saneamento.

O PPA de Mirandiba é composto pelos seguintes programas que se relacionam com o saneamento: Promoção à Saúde de Qualidade; Manutenção de Consórcio Público; Reabilitação de Áreas Urbanas; Infraestrutura para a Mobilidade; Limpeza Urbana; Água e Esgoto - Serviços Urbanos; e Desenvolvimento e Infraestrutura Rural.

O programa de Promoção à Saúde de Qualidade, com valor total de R$ 79.091.468,44, visa ampliar e qualificar o acesso às ações de promoção à saúde de qualidade, consolidando e garantindo a estratégia de saúde, com as seguintes ações relacionadas ao saneamento:

- Manutenção das atividades da vigilância sanitária;
- Manutenção das ações de vigilância em saúde.

Ainda, tem-se o programa de Manutenção de Consórcio Público, com valor de R$ 199.140,66, com o objetivo de promover o atendimento de proteção social do SUAS para indivíduos e famílias em situação de vulnerabilidade social, com as seguintes ações:

- Execução de obras, reformas, melhoramento e ampliação do CINDESC;
- Elaboração de projeto para gestão de resíduos sólidos;
- Gestão das ações administrativas do CINDESC.

O município também possui o programa de Reabilitação de Áreas Urbanas, cujo valor é R$ 2.587.848,74 com o objetivo de promover estudos, projetos e obras de intervenções específicas para reabilitação de áreas urbanas, valorizando o patrimônio cultural e natural, com as seguintes ações:

- Construção e implantação do aterro sanitário;
- Reforma, ampliação e/ou adequação de cemitérios públicos;
- Manutenção dos cemitérios públicos.

Ainda, há o programa de Infraestrutura para a Mobilidade, com valor de R$ 6.317.276,77, objetivando promover melhorias no trânsito e mobilidade urbana, com as seguintes ações:

- Manutenção das estradas vicinais e passagens molhadas;
- Construção e/ou recuperação de estradas vicinais e passagens molhadas;
- Expansão e adequação de pavimentação;
- Manutenção da pavimentação.

Em relação ao programa de Limpeza Urbana, com valor de R$ 6.442.785,58, tem como objetivo promover a limpeza das vias públicas, visando possibilitar uma melhor qualidade de vida da população, com a ação de:

- Manutenção dos serviços de limpeza pública.

Também o programa Água e Esgoto - Serviços Urbanos, com valor de R$ 418.362,70, objetiva apoiar o planejamento e estimular o desenvolvimento operacional dos serviços prestados para melhoria do abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos, contando com a ação de:

- Construção, reforma e/ou ampliação do sistema de saneamento básico urbano.

Também o programa de Desenvolvimento e Infraestrutura Rural, com valor de R$ 7.739.709,95, visa implementar condições de fixação do homem no campo e proteção ao meio ambiente, e manter a trafegabilidade da malha vicinal rural, com as ações de:

- Construção, reforma e/ou ampliação de áreas de transbordo;
- Manutenção das atividades e funcionamento do abastecimento de água.

A Lei Municipal n.º 803/2025, de 25 de novembro de 2025, por sua vez, estima a receita e fixa a despesa do orçamento anual do município de Mirandiba para o exercício financeiro de 2026. De acordo com o artigo 2 a receita orçamentária estimada é de R$ 109.000.000,00, com mesmo valor de despesa (Mirandiba, 2025). Para o saneamento a previsão é de R$ 100.000,00 (Tabela 56).

Tabela 56 – Receita prevista para o ano de 2026 na Lei Orçamentária Anual do município de Mirandiba – PE

DISCRIMINAÇÃO	FISCAL	SEGURIDADE	TOTAL
Legislativa	R$ 5.100.000,00	R$ -	R$ 5.100.000,00
Administração	R$ 7.213.600,00	R$ -	R$ 7.213.600,00
Assistência Social	R$ -	R$ 4.292.000,00	R$ 4.292.000,00
Previdência Social	R$ -	R$ 17.920.000,00	R$ 17.920.000,00
Saúde	R$ -	R$ 19.972.000,00	R$ 19.972.000,00
Trabalho	R$ 500.000,00	R$ -	R$ 500.000,00
Educação	R$ 37.586.000,00	R$ -	R$ 37.586.000,00
Cultura	R$ 2.795.000,00	R$ -	R$ 2.795.000,00
Urbanismo	R$ 5.331.400,00	R$ -	R$ 5.331.400,00
Saneamento	R$ 100.000,00	R$ -	R$ 100.000,00
Agricultura	R$ 2.285.000,00	R$ -	R$ 2.285.000,00
Transporte	R$ 3.255.000,00	R$ -	R$ 3.255.000,00
Desporto e Lazer	R$ 620.000,00	R$ -	R$ 620.000,00
Encargos Especiais	R$ 30.000,00	R$ -	R$ 30.000,00
Reserva de Contingência	R$ 2.000.000,00	R$ -	R$ 2.000.000,00
TOTAL	R$ 66.816.000,00	R$ 42.184.000,00	R$ 109.000.000,00

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

6.9 INSTRUMENTOS DE REPASSES PARA O SANEAMENTO BÁSICO

Dentre as transferências constitucionais realizadas ao município nos últimos 10 anos, foram selecionadas aquelas relacionadas aos serviços de saneamento básico e apresentadas na Tabela 57.

Tabela 57 – Transferências constitucionais para o município de Mirandiba – PE realizadas de 2016 a 2026

Ação orçamentária	Valor transferido
Apoio/Auxílio Financeiro aos Estados, Municípios e DF (AFM)	R$ 2.381.112,28
Ajuste do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB)	R$ 1.564.414,51
Cessão Onerosa	R$ 1.055.598,05
Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) - Combustíveis	R$ 191.615,30
Auxílio Financeiro para Fomento das Exportações (FEX)	R$ 683,41
Fundo de Participação dos Municípios (FPM)	R$ 213.712.274,33
FUNDEB, Distribuição das Retenções da União e Complementação da União	R$ 185.510.084,29
Imposto sobre Operações Financeiras (IOF)-Ouro	R$ 0,0
Imposto Territorial Rural (ITR)	R$ 37.843,09
LC n.º 173/2020, Programa Federativo de Enfrentamento ao Coronavírus (PFEC), I e II	R$ 1.397.580,47
LC n.º 176/2020, Ação Direta de Inconstitucionalidade por Omissão (ADO) n.º 25	R$ 45.359,20
LC n.º 87/96, Lei Kandir	R$ 14.921,28
Royalties, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Participação Especial Adicional (PEA), Fundo Especial do Petróleo (FEP) e Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFM)	R$ 3.769.135,75
Serviço de Apoio à Gestão Descentralizada do Bolsa Família/Auxílio Brasil	R$ 1.054.018,18

Fonte: Tesouro Transparente (2025).

Dentre as transferências constitucionais selecionados, nota-se que predominam aquelas destinadas ao Fundo de Participação dos Municípios (FPM) e ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB), que juntos somam mais de R$ 399 milhões.

Além das transferências constitucionais, foi realizado o levantamento dos convênios celebrados com o município de Mirandiba – PE no período de 2016-2026 (10 anos), sendo destacados os ligados ao saneamento básico, conforme mostra a Tabela 58.

O Quadro 34 resume as informações relacionadas à gestão, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento no município.

Tabela 58 – Convênios celebrados no município de Mirandiba – PE

Número	Situação	Objeto	Órgão Superior	Data de Início da Vigência	Data de Fim da Vigência	Valor Liberado (R$)	Valor Celebrado (R$)
904252	Normal	Pavimentação em paralelepípedo granítico de ruas da Sede do Município.	Ministério das Cidades	11/12/2020	11/12/2023	238.856,00	238.856,00
825743	Convênio anulado	Construção de Unidades Habitacionais	Ministério da Saúde	31/12/2015	31/12/2018	0	500.000,00

Fonte: Portal da Transparência (2025).

Quadro 34 – Gestão, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento em Mirandiba – PE

Etapa/Função	Prestadores	Situação observada e lacunas (fragilidades)	Possibilidades de aprimoramento da governança	Avaliação/Fiscalização	Canais de comunicação
Planejamento (PMSB, políticas setoriais)	Prefeitura	Ações fragmentadas e sem política municipal integrada; inexistência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) vigente; decisões programáticas isoladas.	Elaborar e instituir PMSB; integrar ações do PPA em uma política municipal de saneamento; formalizar sistema de informações alinhado ao SNIS; fortalecer articulação intersetorial.	Monitoramento não sistematizado; avaliação baseada em execução orçamentária, sem indicadores de resultado integrados.	Divulgação de relatórios do PPA no *site* oficial; potencializar Conselho Participativo da MRAE-II como canal de planejamento.
Prestação – Abastecimento de Água (AA)	COMPESA, Prefeitura e SISAR	Cobertura pela COMPESA na zona urbana; sistemas rurais descontínuos e dependentes de ações emergenciais (carro-pipa).	Aprimorar gestão dos sistemas rurais; formalizar parcerias para segurança hídrica; articular expansão da rede com a MRAE-II.	Regulação e fiscalização da COMPESA pela ARPE; ações rurais sem regulação específica.	COMPESA: canais virtuais e telefônicos oficiais; Prefeitura: Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras para demandas rurais.
Prestação – Esgotamento Sanitário (ES)	COMPESA e Prefeitura Municipal	Inexistência de sistema estruturado; sem cobrança específica.	Definir solução técnica no âmbito do PMSB e do PRSB da MRAE - II; implementar soluções individuais/coletivas gradualmente; estruturar futuro modelo de prestação regionalizado.	Sem regulação municipal específica; fiscalização operacional incipiente pela Prefeitura.	Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras; futuramente - canais do prestador regional da MRAE - II.

Etapa/Função	Prestadores	Situação observada e lacunas (fragilidades)	Possibilidades de aprimoramento da governança	Avaliação/Fiscalização	Canais de comunicação
Prestação – Manejo de Águas Pluviais (MAP)	Prefeitura (Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras)	Ações pontuais de melhoria em galerias e fossas; inexistência de plano diretor de drenagem; ausência de cobrança; sistema não abrangente.	Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana; institucionalizar rotinas de operação e manutenção; integrar drenagem ao planejamento urbano. Elaborar mapa colaborativo de pontos de alagamento	Fiscalização reativa pela Prefeitura; sem parâmetros ou indicadores de desempenho.	Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras
Prestação – Resíduos Sólidos (MRS)	Prefeitura (Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras); Convênio com o CINDESC e contratos com terceirizadas	Coleta regular, mas não universalizada; destinação final inadequada.	Implementar coleta seletiva e compostagem; buscar destinação final consorciada adequada.	Fiscalização municipal pontual; controle operacional a ser fortalecido.	Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras; divulgar cronogramas de coleta e criar canal de denúncias.
Regulação (normas, padrões, tarifas)	Titular: Município (delegada à MRAE - II); ARPE	Regulação para AA da COMPESA pela ARPE; ausência de regulação municipal para ES, MAP e MRS; processo de regulação regional (MRAE - II) em implantação.	Formalizar e fortalecer a regulação no âmbito da MRAE - II; aderir às normas de referência da ANA; garantir transparência nas revisões tarifárias.	Reuniões periódicas no Colegiado da MRAE -II; supervisão da ARPE sobre o prestador regional.	Portal da MRAE - II e da ARPE; futura ouvidoria integrada regional.
Fiscalização (técnico-operacional e contratual)	Município e Vigilância Sanitária; ARPE (para AA/COMPESA e futuramente serviços regionais)	Fiscalização da água pela ARPE/COMPESA; fiscalização municipal para outros serviços é pontual e reativa; sem plano anual de fiscalização integrado.	Implantar Plano Anual de Fiscalização Municipal para ES, MAP e MRS; capacitar fiscais; integrar ações com a Vigilância Sanitária.	Relatórios de fiscalização; aplicação de penalidades contratuais no âmbito regional.	Canais da COMPESA; protocolo único na Prefeitura; Ouvidoria Municipal.

Etapa/Função	Prestadores	Situação observada e lacunas (fragilidades)	Possibilidades de aprimoramento da governança	Avaliação/Fiscalização	Canais de comunicação
Financiamento e Cobrança	COMPESA (tarifa de AA); município (orçamento geral para ES, MAP, MRS). Há taxa para MRS	Tarifa de água vigente (COMPESA/ARPE); serviços de ES, MAP financiados pelo orçamento municipal, sustentabilidade financeira frágil.	Estruturar política de remuneração gradual para ES/MAP; acessar recursos do PAC regional e fundos nacionais; estabelecer contratos com metas de eficiência. Disponibilizar calculadoras de tarifa social; campanhas de orientação sobre cobrança e adimplência.	Avaliações anuais de custo-serviço; revisões tarifárias transparentes com participação social.	Canais da COMPESA; protocolo único na Prefeitura; Ouvidoria Municipal.
Controle Social e Educação Ambiental	Conselhos municipais (Educação e Saúde), controle social na MRAE - II via Conselho Participativo	Participação social pouco estruturada no município; ausência de Conselho Municipal de Saneamento específico; canal via Conselho Participativo da MRAE - II (em estruturação).	Instituir Conselho Municipal de Saneamento Básico; calendário fixo de audiências públicas; implementar Programa Contínuo de Educação Ambiental.	Realizar pesquisas de satisfação periódicas; painéis públicos de indicadores de desempenho.	Ouvidoria cidadã municipal; reuniões comunitárias territoriais; utilização de canais digitais (WhatsApp comunitário) para informação.

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

6.10 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL EM SANEAMENTO BÁSICO

A educação sanitária e ambiental é uma importante estratégia para fomentar e fortalecer a mobilização social em torno do saneamento básico. Além disso, ela nos apresenta ferramentas capazes de induzir a resultados mais efetivos nos investimentos em saneamento básico. Afinal, as ações voltadas ao saneamento básico estão diretamente relacionadas ao comportamento da população usuária dos serviços, tanto no que diz respeito ao uso adequado da infraestrutura disponível quanto à compreensão do saneamento como um direito social, que deve ser universal e de qualidade.

A respeito da temática de educação ambiental, tem-se que o município desenvolve algumas ações voltadas ao incentivo da participação social e ao uso sustentável dos serviços de saneamento. Contudo, não existe uma sistematização formal na rede educacional municipal acerca das metodologias empregadas, nem detalhamento sobre estratégias de conscientização ambiental atualmente praticadas.

A ausência dessa organização dificulta a continuidade, o monitoramento e a qualificação das atividades educativas, além de limitar a articulação entre escolas, secretarias e conselhos. A sistematização é fundamental para embasar as ações estruturantes de saneamento — especialmente aquelas relacionadas à educação e à mobilização social — que irão orientar o prognóstico do PMSB, momento em que serão apresentadas propostas específicas para o aprimoramento das estratégias educacionais.

Exemplo de ação ambiental ocorreu com o Programa Plantar Juntos Educação, realizado em Mirandiba; Recife e Vertente do Lério, em uma parceria entre as secretarias municipais de Educação e de Meio Ambiente e fez parte do projeto estadual mais amplo "Plantar Juntos" (Figura 78). No ano letivo de 2024, o programa envolveu o plantio de mudas com a participação de estudantes, professores e educadores, integrando ações pedagógicas multidisciplinares que destacaram a importância da preservação da biodiversidade e o cultivo da identidade cultural e ambiental brasileira. A iniciativa teve como objetivo sensibilizar a comunidade escolar para a conservação ambiental, promovendo a sustentabilidade e a qualidade de vida, em consonância com as políticas públicas do estado de Pernambuco para recuperação e ampliação da cobertura vegetal.

Figura 78 – Plantio de mudas Programa Plantar Juntos Educação



Fonte: Prefeitura Municipal de Mirandiba (2025).

As ações de educação ambiental em Mirandiba vêm sendo fortalecidas ao longo de 2025 por meio de iniciativas promovidas pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural em articulação com escolas e eventos comunitários. No dia 13 de agosto, durante a Feira de Ciências da Escola Antônio Mariano Siqueira, a Secretaria participou ativamente com a entrega de mudas de plantas e a realização de atividades de conscientização ambiental voltadas aos estudantes e visitantes.

Outro destaque foi a realização da II Semana da Árvore de Mirandiba, entre os dias 24 e 26 de setembro, que incluiu palestras educativas nas unidades escolares e ações práticas de plantio de árvores, buscando sensibilizar os alunos quanto à importância da arborização e da preservação do meio ambiente (Figura 79 a Figura 81).

Além disso, ao longo do ano, a Secretaria realizou diversas entregas de mudas à população em feiras e eventos públicos — nos dias 6, 7 e 20 de junho, 1.º e 13 de agosto, e 19 e 26 de setembro —, promovendo o engajamento comunitário em práticas sustentáveis e reforçando o compromisso do município com a proteção ambiental e o estímulo à cidadania ecológica.

Figura 79 – Semana da Árvore



Fonte: Prefeitura Municipal de Mirandiba (202**5).**

Figura 80 – Semana da Árvore



Fonte: Prefeitura Municipal de Mirandiba (2024).

Figura 81 – Semana da Árvore



Fonte: Prefeitura Municipal de Mirandiba (2024).

Em Mirandiba, as escolas da rede municipal de ensino desenvolvem ações de conscientização ambiental com foco em datas comemorativas, promovendo o engajamento dos estudantes em práticas sustentáveis desde a primeira infância. Um exemplo dessas iniciativas é a realização da Semana do Meio Ambiente pelas Creches Municipais Josefa Magalhães e Maria das Graças de Carvalho Leão, que promovem atividades lúdicas e educativas para estimular a reflexão sobre o cuidado com a natureza. Também são realizadas ações alusivas ao Dia da Árvore, ao Dia Mundial da Água e ao Dia do Meio Ambiente, como rodas de conversa, oficinas de reciclagem, produção de cartazes e plantio de mudas (Figura 82 a Figura 84).

Figura 82 – Ação ambiental em Mirandiba – PE



Fonte: Prefeitura Municipal de Mirandiba (2024).

Figura 83 – Ação ambiental em Mirandiba – PE



Fonte: Prefeitura Municipal de Mirandiba (2024).

Figura 84 – Ação ambiental em Mirandiba — PE



Fonte: Prefeitura Municipal de Mirandiba (2024).

7 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Este capítulo do diagnóstico objetiva a apresentação das informações gerais do componente abastecimento de água, entre elas: estrutura organizacional dos serviços, panorama geral das situações, descrição geral dos serviços; principais deficiências e problemas detectados; qualidade da água para consumo humano; mananciais para abastecimento futuro; estrutura de consumo e demanda; plano diretor de abastecimento de água; situação econômico-financeira; e, indicadores da prestação dos serviços.

De acordo com o art. 3, I, b, da Lei n.º 14.026/2020, o sistema de abastecimento de água potável: "é constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição" (Brasil, 2020).

7.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Cabe ao município de Mirandiba – PE, na condição de titular dos serviços, a prerrogativa de planejar os serviços de abastecimento de água, bem como definir a instituição responsável pela execução dessas atividades no âmbito da administração municipal.

Conforme estabelece a Lei Municipal nº 760, de 28 de fevereiro de 2025, que dispõe sobre a reorganização da estrutura administrativa e organizacional do município de Mirandiba – PE, compete à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos planejar, coordenar e executar ações voltadas à gestão ambiental e à gestão dos recursos hídricos. Entre essas atribuições incluem-se atividades relacionadas à proteção dos mananciais, ao monitoramento da qualidade da água e ao desenvolvimento de ações voltadas à melhoria da infraestrutura de saneamento básico.

A referida legislação também define a estrutura organizacional da secretaria, composta pelo cargo de Secretário Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, pela Diretoria de Recursos Hídricos e pela Diretoria de Meio Ambiente, unidades responsáveis por apoiar a formulação, coordenação e execução das políticas públicas relacionadas à gestão ambiental e hídrica no âmbito municipal.

Entretanto, observa-se que o município não dispõe de instrumentos específicos de planejamento voltados exclusivamente aos serviços de abastecimento de água, tais como planos, programas ou ferramentas de gestão direcionadas à organização, expansão, operação e

melhoria do sistema. A ausência desses instrumentos limita a definição de diretrizes, metas e estratégias estruturadas para o desenvolvimento do serviço, especialmente no que se refere ao planejamento de investimentos, à ampliação da cobertura e ao aprimoramento da infraestrutura de abastecimento no curto, médio e longo prazo.

Além das atribuições institucionais relacionadas à gestão ambiental e hídrica, a secretaria também atua no atendimento às áreas rurais do município, desenvolvendo diferentes ações voltadas ao abastecimento de água, entre elas o fornecimento emergencial por meio de carros-pipa, especialmente em períodos de escassez hídrica

A Figura 85 apresenta o organograma da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do município de Mirandiba.

Figura 85 – Organograma da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos que atua na gestão do abastecimento de água no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

7.1.1 Gestão Unicomunitária ou Multicomunitária

Em Pernambuco, o abastecimento de água em comunidades rurais vem sendo fortalecido pelo PROSAR/PE, coordenado pela SRHS-PE. O foco é na implantação/expansão de SSAA e soluções de esgotamento sanitário, utilizando o modelo de gestão compartilhada do SISAR. Nesse formato, o Estado constrói as infraestruturas, a comunidades opera e mantém os sistemas por meio de sua associação, e o SISAR oferece capacitações e suporte técnico e administrativo às associações através de suas unidades regionais. Conforme comunicações oficiais recentes, o Estado de Pernambuco contabiliza cinco unidades do SISAR instaladas (Moxotó, Pajeú, Sertão Central/Araripe, Sertão do São Francisco, além do SISAR Agreste

Central, atualmente em fase de estruturação), e segue em processo de ampliação com novas unidades planejadas, a exemplo do SISAR Matas, para atender as zonas da Mata Sul e Norte do Estado.

No município de Mirandiba - PE, a abrangência institucional está vinculada ao SISAR Pajeú, permitindo que os sistemas rurais sejam integrados ao modelo. A localidade de Tupanaci no município conta com um SAA implantado e operado pelo SISAR.

7.1.2 Prestador de serviço

A Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), sociedade de economia mista com fins de utilidade pública e dotada de personalidade jurídica de direito privado, é a prestadora do serviço de abastecimento de água na área urbana de Mirandiba – PE, abrangendo, conforme instrumento contratual vigente, a sede municipal e a Aldeia Cachoeirinha, conforme os perímetros urbanos definidos pelo IBGE, além de atuar de forma complementar na zona rural, mediante atendimento pontual e/ou apoio técnico-operacional a sistemas comunitários quando existentes.

A Lei Municipal nº 01/75, de 19 de agosto de 1975, conferiu ao Poder Executivo a competência para celebrar o Contrato de Concessão CT-CC nº 192/75, firmado em 26 de agosto de 1975, delegando à COMPESA a exploração dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município. Por meio desse instrumento, a Companhia atuou como concessionária pelo prazo inicial de 50 anos, período encerrado em 26 de agosto de 2025.

Em Pernambuco, a organização da prestação dos serviços de saneamento básico observa a regionalização instituída pela Lei Complementar Estadual nº 455/2021, que criou as Microrregiões de Água e Esgoto e definiu sua governança interfederativa, em consonância com o Marco Legal do Saneamento (Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020). Foram então instituídas duas microrregiões de saneamento, a saber: a Microrregião de Água e Esgoto (MRAE-I) Sertão e a MRAE-II RMR-Pajeú. A MRAE-I Sertão é composta por 24 municípios dos sertões central, do Araripe e do São Francisco. Já a MRAE-II RMR-Pajeú é composta por 160 municípios e o Distrito Estadual de Fernando de Noronha, incluindo toda a Região Metropolitana do Recife, Agreste e parte do Sertão (ANEXO 3).

Nessas microrregiões, a definição do ente regulador e dos instrumentos contratuais ocorre de forma colegiada. O município de Mirandiba – PE está inserido na Microrregião de Água e Esgoto RMR-Pajeú (MRAE-II), na qual a Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE) foi designada como entidade reguladora dos serviços.

Nesse contexto, a prestação dos serviços foi submetida a um processo de regionalização, resultando na repactuação dos instrumentos de concessão. Por meio dessa atualização contratual, a delegação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário à COMPESA no município de Mirandiba – PE foi estendida até 31 de dezembro de 2050.

Concomitantemente, o Estado de Pernambuco estruturou a modelagem de concessão parcial regionalizada nas microrregiões, incluindo a MRAE-II RMR-Pajeú, que engloba o município de Mirandiba-PE. O rito processual contemplou audiências públicas (entre o final de 2024 e o início de 2025), deliberação favorável à licitação em setembro de 2025 e a consequente publicação do edital. O certame, realizado na B3 em dezembro de 2025, declarou vencedor o Consórcio Pernambuco Saneamento (BRK Ambiental e Acciona). O consórcio arrematou o bloco mediante o pagamento de outorga de R$ 3,5 bilhões e projeção de investimentos de aproximadamente R$ 15,4 bilhões ao longo do contrato, inseridos no montante global do plano estadual de R$ 19,1 bilhões.

O modelo estruturado caracteriza-se como concessão parcial: a operadora privada assume a distribuição de água tratada e a integralidade dos serviços de esgotamento sanitário. A COMPESA, por sua vez, retém a titularidade operacional sobre a produção da água. O fornecimento à concessionária privada será balizado por um contrato específico — cuja minuta foi disponibilizada pela Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento de Pernambuco (Contrato de Produção de Água), —, instrumento que parametrizará os volumes de demanda, o controle de qualidade, as diretrizes de micromedição e a matriz de responsabilidades.

Como medida de mitigação de riscos de descontinuidade operacional durante a transição, a operação e a manutenção dos sistemas continuam amparadas pelo contrato atual da COMPESA, com vigência até 2050. Este instrumento irá guiar a prestação dos serviços até a conclusão do cronograma de transição (Edital PE - 2024.11.28), e o início da operação comercial pela concessionária privada.

Para assegurar a execução dessas rotinas operacionais e a gestão dos ativos no município durante esse período, a COMPESA emprega uma estrutura técnico-administrativa descentralizada. Nesse contexto, a Figura 86 apresenta o Organograma da Diretoria Regional do Sertão, onde está enquadrada a Gerência de Unidade de Negócio Regional (GRN Pajeú), responsável pelo serviço de abastecimento de água em Mirandiba-PE.

Figura 86 – Organograma da Diretoria Regional Sertão (DRS)



Fonte: COMPESA (2024).

A Figura 87 mostra a sede dessa gerência, situada na Rua Manoel Pereira Lins, n.º 1030, Nossa Senhora da Conceição, Serra Talhada, a aproximadamente 63 km de Mirandiba.

Figura 87 – Sede da Gerência de Unidade de Negócio Regional Pajeú localizada no município de Serra Talhada – PE



Fonte: Google Earth (2024).

A unidade da COMPESA mais próxima de Mirandiba, PE, é a agência em Salgueiro, que atende a região do Sertão Central. Mirandiba não possui uma loja de atendimento da COMPESA e os serviços devem ser direcionados para a unidade de Salgueiro (Figura 88) no endereço Rua Joaquim Sampaio, 155-263 - Nossa Sra. de Graças, CEP 56000-000. Essa unidade de atendimento da Compesa funciona em horário comercial, com horários das 08h às 12h e das 13h às 17h, de segunda a sexta-feira.

Nessa unidade são realizados serviços como ligação de água e esgoto, negociação de débitos, alteração de titularidade, entre outros.

Figura 88 – Fachada unidade administrativa da COMPESA em Salgueiro – PE



Fonte: Adaptado do *Google Maps* (2025).

A Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) não compartilhou informações detalhadas acerca do corpo funcional que atua especificamente no município de Mirandiba, tampouco foram fornecidos dados sobre os colaboradores vinculados à unidade local correspondente à Estação de Tratamento de Água. Entretanto, a concessionária disponibilizou informações referentes ao corpo funcional da Gerência Regional do Pajeú (GRN Pajeú). Para fins de gestão técnico-administrativa, a operação dos sistemas no município de Mirandiba está vinculada à unidade localizada em Serra Talhada. A Tabela 59 apresenta as informações disponibilizadas acerca do corpo funcional da GNR Pajeú e a apresenta o detalhamento da equipe técnica lotada no município de Salgueiro – PE.

Tabela 59 – Corpo funcional da GRN Pajeú

Área de atuação	Função	Escolaridade	Próprio	Terceirizado	Total
Administrativo	Gerente regional	Pós-graduação completa	1	0	1
Administrativo	Coordenador	Superior completo	2	0	2
Administrativo	Chefe de atendimento	Superior completo / Médio completo	2	0	2

Área de atuação	Função	Escolaridade	Próprio	Terceirizado	Total
Administrativo	Assistente de gestão	Superior completo	1	0	1
Administrativo	Secretaria	Superior completo	1	0	1
Administrativo	Apoio / Auxiliar administrativo	NI	0	5	5
Administrativo	Atendente	NI	0	6	6
Administrativo	Auxiliar de serviços gerais	NI	0	2	2
Administrativo	Motorista	NI	0	1	1
Administrativo	Engenheiro civil	Superior completo	3	0	3
Operacional	Operador de estações de saneamento	Médio completo / Superior incompleto / Superior completo	5	1	6
Operacional	Encanador	NI	0	6	6
Operacional	Encanador fiscal	NI	0	2	2
Operacional	Auxiliar / Ajudante de encanador	NI	0	6	6
Total			**14**	**30**	**44**

Fonte: Adaptado de COMPESA (2025).

Tabela 60 – Corpo funcional lotado em Salgueiro – PE

Área de atuação	Função	Escolaridade	Próprio	Terceirizado	Total
Auxiliar de Saneamento e Gestão	Agente de Saneamento – Agente de Serviços Comerciais	Superior Completo	1	0	1
	Agente de Saneamento – Operador de Estações de Saneamento	2 Ensino Médio Completo; 1 Pós-graduado completo; 1 Superior Incompleto; e 2 Superior Completo	6	0	6
Assistente de Saneamento e Gestão	Assistente de Serviços Comerciais	Ensino Médio Completo	1	0	1
Mão de Obra direta	Encanador	Não especificado	0	11	11
	Motorista	Não especificado	0	1	1
	Encanador Fiscal	Não especificado	0	1	1
	Ajudante de Encanador	Não especificado	0	7	7

Área de atuação	Função	Escolaridade	Próprio	Terceirizado	Total
	Apoio Administrativo	Não especificado	0	2	2
	Agente de Saneamento	Não especificado	0	1	1
	Ajudante de Manutenção	Não especificado	0	2	2
Total			**8**	**25**	**33**

Fonte: Adaptado de COMPESA (2025).

7.1.2.1 Instrumento contratual e canais de atendimento

O instrumento contratual vigente entre o município de Mirandiba – PE e a COMPESA está formalizado no ANEXO 2. Este contrato estabelece que a prestação dos serviços abrange todo o território municipal, compreendendo tanto a área urbana quanto a rural. O contrato original (CT-CC 192/75), firmado em 26 de agosto de 1975, permanece vigente, com seu prazo estendido até 31 de dezembro de 2050, conforme estipulado no 2º Termo de Atualização da RMR Pajeú.

A COMPESA é responsável pela prestação do serviço de abastecimento de água na área urbana de Mirandiba – PE, que inclui a sede do município, bem como a Aldeia Cachoeirinha, conforme os perímetros urbanos definidos pelo IBGE. Já na área rural, a COMPESA é responsável pela prestação dos serviços, podendo também atuar em funções específicas, como apoiar prestadores instituídos pela própria comunidade.

A COMPESA oferece atendimento presencial em sua loja de atendimento no município de Salgueiro – PE, onde a população de Mirandiba pode solicitar serviços como a emissão de 2ª via de conta, alteração cadastral e registrar reclamações sobre o serviço prestado. No *site* da prestadora (https://servicos.COMPESA.com.br/canais-de-atendimento-2/), estão disponíveis os seguintes canais de atendimento remoto, para dúvidas, reclamações e solicitações de serviços:

- Agência Virtual: https://servicos.COMPESA.com.br/
- App COMPESA Mobile: Disponível para Android e iPhone
- Assistente Virtual (WhatsApp): (81) 9 7345-7739
- Lojas de Atendimento: https://servicos.COMPESA.com.br/lojas-de-atendimento/
- Central de Atendimento ao Cliente: 0800 081 0195.
- Ouvidoria:
- Telefone- (81)3412-9669;

- E-mail- ouvidoriacompesa@compesa.com.br

7.1.3 Regulação, fiscalização e controle social

A regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água prestados pela COMPESA em Mirandiba são realizadas pela Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Pernambuco (ARPE), que atua como entidade reguladora estadual no âmbito da regionalização do saneamento em Pernambuco e dos instrumentos de gestão associada firmados entre o Estado e o município, com base nas atribuições definidas pela Lei Estadual n.º 12.524/2003 e pelo Decreto n.º 30.200/2007.

A ARPE publica os relatórios de fiscalização dos últimos três anos em seu *site* (https://www.ARPE.pe.gov.br/saneamento2/relatorios-de-fiscalizacoes). No entanto, não há registros de fiscalização em Mirandiba – PE nos períodos de 2023, 2024 e 2025. Fiscalizações realizadas anteriormente a este período não ficam disponíveis ao público.

A ausência de relatórios atualizados ou mesmo disponíveis evidencia uma lacuna significativa na atualização e no acompanhamento sistemático das condições operacionais e da gestão do sistema. Essa descontinuidade nos documentos compromete a transparência, enfraquece a capacidade de fiscalização e revela uma fragilidade institucional na regulação dos serviços essenciais de abastecimento de água no município.

No que se refere ao controle social do saneamento básico, verifica-se que o município não dispõe de um conselho específico voltado à temática. Entretanto, alguns conselhos setoriais apresentam interface com a gestão do saneamento, contribuindo de forma indireta para o acompanhamento e discussão de temas relacionados. Destacam-se, nesse contexto, o Conselho de Educação, que atua na promoção de ações educativas relacionadas à higiene, ao uso racional da água e à preservação ambiental, e o Conselho de Saúde, que exerce papel relevante na fiscalização de políticas preventivas e no monitoramento dos impactos das condições de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sobre a saúde pública.

7.2 ANÁLISE DO PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Não foi identificado, até o momento, Plano Municipal de Abastecimento de Água específico para Mirandiba – PE, tampouco instrumentos municipais específicos para o planejamento dos quatro componentes do saneamento básico. De modo geral, observa-se a inexistência de políticas públicas locais estruturadas e de diretrizes técnicas consolidadas, o que limita a capacidade de planejamento de médio e longo prazo.

No âmbito estadual, têm-se o PRSB, já apresentado no tópico 6.2.1. Esse instrumento tem como objetivo estruturar um planejamento regionalizado dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Pernambuco, visando promover a integração entre os municípios para ganhos de escala e eficiência operacional, visando alcançar a universalização do acesso aos serviços.

Nesse contexto, o município de Mirandiba – PE integra a Microrregião de Água e Esgoto RMR-Pajeú, inserindo-se, portanto, no arranjo regional de governança previsto pelo Estado para a organização e a prestação regionalizada dos serviços de saneamento básico. O PRSB associado a essa microrregião possui horizonte de planejamento de 35 anos.

No que se refere ao município de Mirandiba – PE, o PRSB realizou o diagnóstico dos SAAs que abastecem a sede municipal e cada localidades atendidas (Aldeia Cachoeirinha e Tupanaci), cujas informações serão utilizadas nesse produto, conforme orientação da prestadora do serviço de abastecimento de água.

Quanto ao planejamento, o PRSB estimou investimentos em ativos físicos para o abastecimento de água no município de Mirandiba–PE da ordem de R$ 7,04 milhões no período de 2026 a 2033 e de R$ 4,51 milhões entre 2034 e 2060, conforme a estratificação apresentada na Tabela 61.

Tabela 61- Especificação do Capex proposto no PRSB para o abastecimento de água em Mirandiba - PE

Capex	2026-2033	2034-2060
Ligação Predial	R$ 188.530,00	R$ 299.370,00
Hidrometração substituição	R$ 592.960,00	R$ 2.289.000,00
Reformas	R$ 1.256.250,00	-
Reinvestimento	-	R$ 756.360,00
Total rede incremental	R$ 739.600,00	R$ 1.174.430,00
Outros	R$ 4.265.810,00	-
Capex Total	**R$ 7.043.150,00**	**R$4.519.160,00**

Fonte: Plano Regional de Saneamento Básico (2025).

Adicionalmente, estão previstos cerca de R$ 11,05 milhões para o saneamento rural de Mirandiba – PE. Entre as ações previstas no plano destacam-se iniciativas voltadas à modernização e melhoria operacional dos sistemas, como a implantação de pontos de telemetria para monitoramento dos sistemas de abastecimento, bem como a expansão de sistemas

multicomunitários de abastecimento de água, associados à Adutora do Pajeú, com vistas à ampliação da cobertura e ao fortalecimento da segurança hídrica nas áreas atendidas.

Tais projetos, ainda em planejamento, são essenciais para melhorar a cobertura e a sustentabilidade do abastecimento de água no município. Embora essas iniciativas sejam relevantes para o fortalecimento e a sustentabilidade do sistema de abastecimento municipal, o Plano Regional não explicita a alocação financeira por projeto, nem detalha os valores previstos para cada intervenção. Essa ausência de especificação orçamentária compromete a avaliação da efetividade potencial das medidas propostas.

Em termos regionais, os investimentos previstos para o abastecimento de água no PRSB totalizam R$ 7,9 bilhões para o bloco ao longo dos próximos 35 anos, complementarmente, a concessão regionalizada deverá investir R$ 15,4 bilhões no mesmo período na distribuição de água e tratamento de esgoto da MRAE-II Pajeú, dos quais cerca de R$ 8,2 milhões devem seraplicados no município, especialmente com ênfase na universalização do acesso à água.

De forma complementar ao planejamento regional, destacam-se instrumentos estaduais que orientam a política pública de saneamento em Pernambuco, como o Protocolo de Intenções firmado em 03 de fevereiro de 2021 entre a Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos (SEINFRA), a Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA) e a Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), voltado à estruturação do saneamento rural. O documento estabelece cooperação institucional para implementar a estratégia estadual de estruturação do saneamento rural em Pernambuco, definindo diretrizes de planejamento, operação e apoio técnico às áreas rurais.

Além disso, em 2024, o Governo do Estado instituiu o Programa Águas de Pernambuco, cujo escopo contempla ações de segurança hídrica (eixo 1), abastecimento de água (eixo 2), coleta e tratamento de esgoto (eixo 3) e saneamento rural (eixo 4) com investimentos estimados em R$ 6,1 bilhões, sendo R$ 3,9 bilhões para água e R$ 2,2 bilhões para esgoto. O programa orienta intervenções estruturantes em sistemas urbanos e rurais, consolidando o marco estadual de planejamento para o setor.

Dessa forma, o PRSB, o Protocolo de Intenções firmado entre a SEINFRA, a SDA e a COMPESA, e o Programa Águas de Pernambuco representam um esforço coordenado entre os órgãos estaduais para promover a universalização do acesso à água e esgoto, com investimentos substanciais em infraestrutura. As metas e os investimentos propostos são abrangentes, contemplando tanto as áreas urbanas quanto rurais de Mirandiba, e buscam integrar a gestão regional, maximizando a eficiência operacional e os ganhos de escala.

Entretanto, embora o planejamento do PRSB seja abrangente e apresente metas de expansão definidas, como os quase R$ 11,6 milhões destinados ao abastecimento de água, com investimentos previstos entre 2026 e 2060, há uma lacuna significativa na especificidade dos investimentos e ações no que se refere às localidades beneficiadas, particularmente nas comunidades rurais de Mirandiba. Além disso, a regionalização proposta pela concessão, embora essencial para promover a integração, acaba tornando o planejamento menos específico e mais genérico para o município, de modo que apesar de haver um detalhamento de investimentos ao longo dos anos, a aplicação efetiva desses recursos não é claramente definida. Adicionalmente, é importante ressaltar que o diagnóstico do sistema de abastecimento de água no PRSB considera apenas os sistemas urbanos da sede e o Povoado de Aldeia Cachoeirinha, deixando as demais localidades, especialmente as rurais, sem o devido detalhamento, tanto no PRSB quanto nos contratos da COMPESA com o município.

Como resultado, o detalhamento das ações de expansão e os impactos diretos da implementação ainda não são totalmente claros, dificultando a avaliação precisa de como essas iniciativas garantirão a universalização do abastecimento de água em todas as áreas do município, especialmente nas zonas rurais, que enfrentam desafios distintos em termos de infraestrutura e acesso. Portanto, embora o planejamento seja abrangente, a falta de detalhamento operacional pode comprometer a efetividade das ações, dificultando o atendimento pleno das necessidades locais.

7.3 PANORAMA GERAL DA SITUAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Em Mirandiba – PE, a avaliação do abastecimento de água apresenta disparidades significativas entre as áreas urbanas e rurais. O abastecimento de água no município apresenta fragilidades substanciais, não atendendo totalmente à população, que recorre a soluções alternativas e emergenciais, especialmente nas áreas rurais. Esse cenário demanda uma análise detalhada para compreender as necessidades específicas do município.

No diagnóstico do abastecimento de água, é fundamental considerar as informações obtidas no Censo Demográfico, dado o alcance e a abrangência do processo censitário, que possibilitou a coleta de percepções diretas e individuais sobre o serviço. Essas informações são essenciais, pois refletem as experiências reais da população, oferecendo uma visão clara e precisa das condições do serviço a partir da perspectiva dos próprios moradores. Além disso, revelam a relação entre a percepção do serviço e fatores específicos, como a localização

territorial, o acesso a infraestrutura básica, as condições socioeconômicas e as experiências de uso individual, proporcionando uma compreensão mais profunda da realidade local.

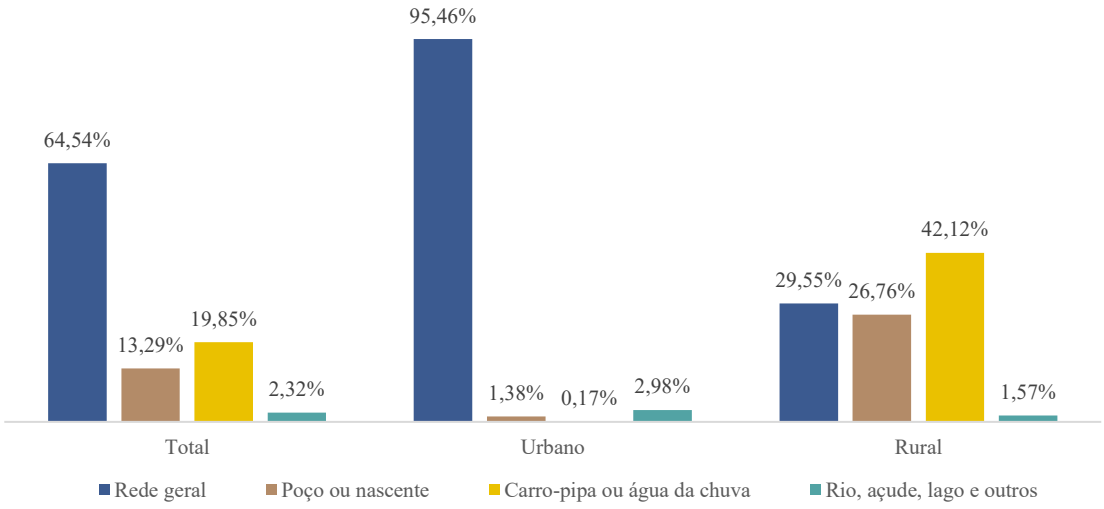
O Censo Demográfico do IBGE, referente ao ano de 2022, elenca as seguintes formas de abastecimento de água no município de Mirandiba – PE: rede geral; poço ou nascente; carro-pipa ou água de chuva; rio, açude, lagos e outras formas de abastecimento. A Tabela 62 apresenta a situação dos domicílios urbanos e rurais por forma de abastecimento de água e a Figura 89 ilustra esses dados em forma de gráfico.

Tabela 62 – Proporção de domicílios particulares por tipo de abastecimento de água: Mirandiba – PE em 2022

Abastecimento de Água	Total	Urbano	Rural
Rede geral	64,54%	95,46%	29,55%
Poço ou nascente	13,29%	1,38%	26,76%
Carro-pipa ou água da chuva	19,85%	0,17%	42,12%
Rio, açude, lago e outros	2,32%	2,98%	1,57%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Figura 89 – Formas de abastecimento de água nos domicílios do município de Mirandiba – PE em 2022



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Observou-se, em 2022, uma significativa disparidade no abastecimento de água entre as zonas urbana e rural do município de Mirandiba – PE. A rede geral de distribuição atende a 64,54% dos domicílios, sendo amplamente predominante nas áreas urbanas, com cobertura de 95,46%, enquanto nas áreas rurais essa cobertura se restringe a apenas 29,55%. Essa

discrepância revela uma infraestrutura urbana bem consolidada, em contraste com a carência estrutural enfrentada pela população rural.

Nas zonas rurais, a população recorre majoritariamente a fontes alternativas, como poços ou nascentes (26,76%) e, de forma ainda mais expressiva, ao abastecimento por carro-pipa ou água da chuva, que representa 42,12% dos domicílios. Além disso, 1,57% dos domicílios rurais utilizam água proveniente de rios, açudes, lagoas ou outras fontes. Tais dados evidenciam um contexto de vulnerabilidade hídrica no meio rural, indicando a necessidade urgente de investimentos em sistemas de abastecimento de água que assegurem regularidade, qualidade e atendimento das metas de universalização do serviço, conforme preconizado pela Lei n.º 11.445/2007, atualizada pela Lei n.º 14.026/2020.

Na Figura 90 é possível visualizar a espacialização da situação do abastecimento de água no município de Mirandiba – PE por setor censitário. Para a elaboração desse mapa temático foram utilizados os setores censitários do Censo Demográfico 2022 do IBGE, que organiza o território municipal a partir das informações declaradas pelos moradores. A análise baseou-se nas variáveis que representam a quantidade de moradores segundo o tipo de abastecimento de água utilizado nos domicílios particulares permanentes ocupados, conforme descrito no dicionário censitário: V00508 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza rede geral de distribuição, Quantidade de moradores; V00509 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza poço profundo ou artesiano, Quantidade de moradores; V00510 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza poço raso, freático ou cacimba, Quantidade de moradores; V00511 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza fonte, nascente ou mina, Quantidade de moradores; V00512 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza carro-pipa, Quantidade de moradores; V00513 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza água da chuva armazenada, Quantidade de moradores; V00514 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza rios, açudes, córregos, lagos e igarapés, Quantidade de moradores; V00515 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza outra forma de abastecimento de água, Quantidade de moradores.

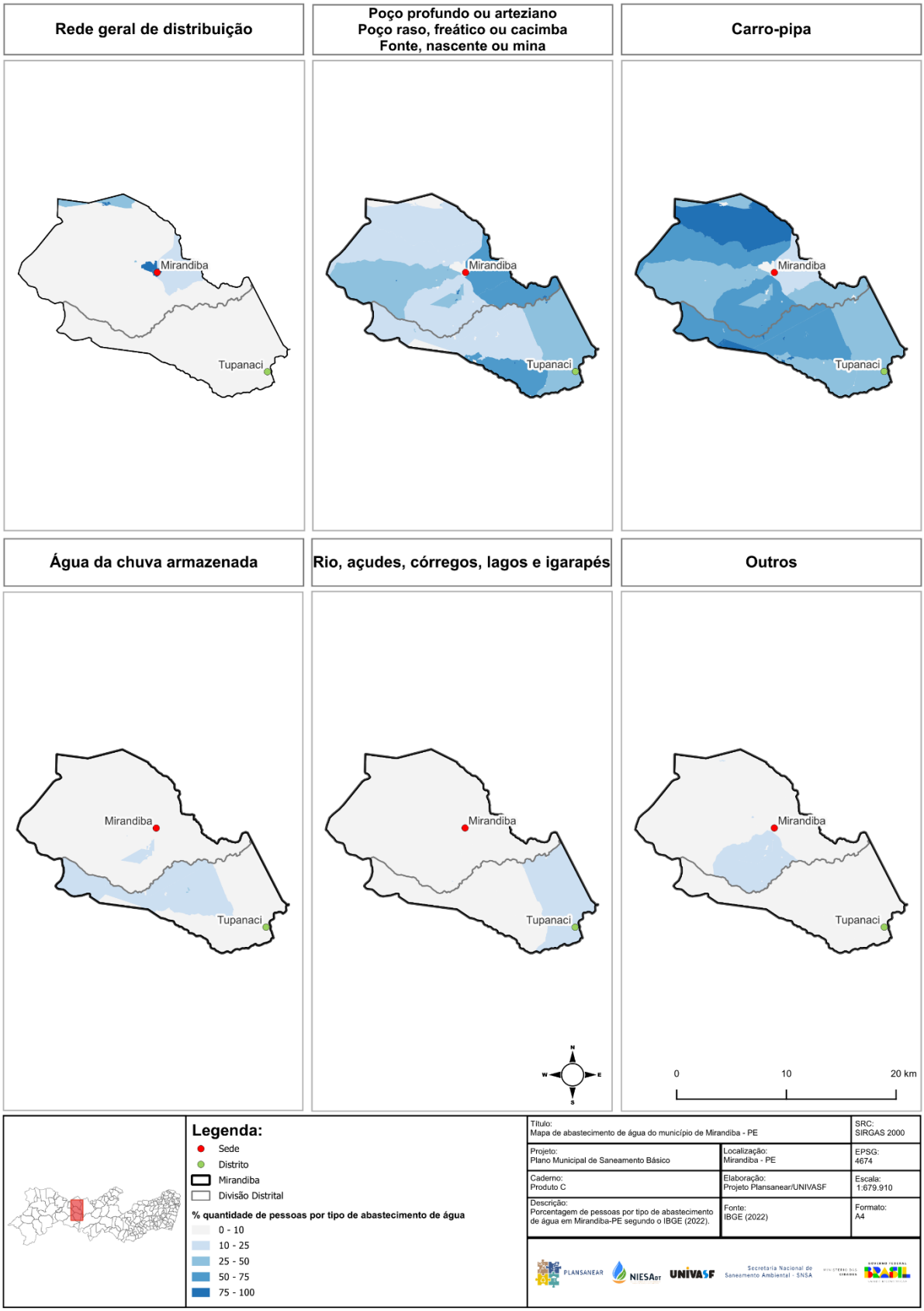
A partir dessas variáveis, foi possível identificar tanto a presença da rede geral de distribuição de água (V00508) quanto a dependência de fontes alternativas. Para avaliar essa última condição, foram somadas as variáveis V00509, V00510 e V00511, representando o total de moradores que utilizam poço profundo ou artesiano, poço raso, freático ou cacimba, ou ainda fonte, nascente ou mina. Esse agrupamento permitiu construir um indicador que sintetiza a

quantidade de moradores não atendidos pela rede pública e que dependem de formas de abastecimento simplificados.

Por fim, as variáveis foram divididas pelo total de moradores do setor censitário, expresso pela variável V0001, possibilitando o cálculo do percentual de população pela situação de abastecimento.

A Tabela 63, por sua vez apresenta a situação do abastecimento de água no município de Mirandiba – PE em termos percentuais, por setor censitário.

Figura 90 – Situação do abastecimento de água no município Mirandiba – PE segundo censo IBGE (2022)



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Tabela 63 - Situação do abastecimento de água em termos percentuais no município Mirandiba – PE segundo censo IBGE (2022)

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de abastecimento utilizada (%)					
					Rede geral de distribuição	Poço	Carro pipa	Água da chuva	Rio, açude, córrego	Outros
260930305000013	Cachoeirinha	Rural	604	179	98,34	0,99	0,00	0,00	0,00	0,50
260930305000025	Tupã	Rural	62	25	0,00	22,58	69,35	8,06	0,00	0,00
	Sabão									
	Areias									
	Barriguda									
	Baixo									
	Serrote Branco									
	Dois Serrotes									
	Trapiá									
	Mororó									
260930305000028	Feijão	Rural	54	17	0,00	46,30	27,78	12,96	0,00	12,96
260930305000030	Posse	Rural	65	17	0,00	92,31	6,15	0,00	0,00	0,00
260930305000031	Cajueiro	Rural	12	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930305000036	Barra da Cachoeira	Rural	419	134	1,19	38,90	41,53	6,44	8,35	3,58
	Baixa									
	São Benedito									
	Baixo do Trapia									

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de abastecimento utilizada (%)					
					Rede geral de distribuição	Poço	Carro pipa	Água da chuva	Rio, açude, córrego	Outros
	Curral Queimado									
	Fazenda Curral Queimado									
	Sítio Riacho do Meio									
	Cachoeira									
	Rancharia									
	Cachoeira									
	Angico									
	Poço									
	Barreiras									
	Tupã									
	Barreira Branca									
260930305000039	Santa Cecília	Rural	315	110	1,90	14,92	72,70	0,00	0,00	10,16
	Fazenda Preces									
	Barriguda									
	Maniçoba									
	Pastos Bons									
	Pitombeira									
	Riacho da Pedras									

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de abastecimento utilizada (%)					
					Rede geral de distribuição	Poço	Carro pipa	Água da chuva	Rio, açude, córrego	Outros
	Fazenda Caruru									
	Malhada da Areia									
	Quixabeira									
	Barra									
	Massapê									
	Ipueirinha									
	Lagoa do caroá									
260930305000042	Sítio Posses	Rural	241	85	5,81	11,20	78,84	2,07	1,66	0,00
	Sítio Lagoa dos Correios									
	Queimada Redonda									
	Alto Vermelho									
	Sipaúba									
	Barro									
	Barriguda									
	Fazenda Saco									
	Apertado									
	Umbuzeiro									
	Saco									

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de abastecimento utilizada (%)					
					Rede geral de distribuição	Poço	Carro pipa	Água da chuva	Rio, açude, córrego	Outros
	Tigre									
	Tigre Um									
	Riacho do Padre									
260930305000044	Bom Haver	Rural	525	175	21,90	56,38	20,19	0,00	0,00	1,52
	Ervanco									
	Terra Nova									
	Baixa do Icozeiro									
	Fazenda Cacimba Nova									
	Mata Verde									
	São Gonçalo									
260930305000046	Fazenda Divisão	Rural	291	103	0,00	56,01	31,62	8,59	2,06	1,72
	Malhadinha									
	Caruru									
	Serrotinho									
	Cacimba Nova									
	Marota									
	Xique Xique									
	Olho D'Água									

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de abastecimento utilizada (%)					
					Rede geral de distribuição	Poço	Carro pipa	Água da chuva	Rio, açude, córrego	Outros
	Aterro									
	Fazenda Derradeira Várzea									
260930305000047	Fazenda Jardim	Rural	67	17	0,00	94,03	5,97	0,00	0,00	0,00
260930310000008	Jardim	Rural	33	7	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930310000010	Serra do Talhado	Rural	57	11	0,00	0,00	73,68	26,32	0,00	0,00
260930310000011	Araçá	Rural	40	10	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
260930310000013	Aldeia Indigena Tamboril	Rural	121	33	0,00	19,01	76,03	4,96	0,00	0,00
260930310000015	Juazeiro Grande	Rural	170	45	0,00	5,29	94,71	0,00	0,00	0,00
260930310000018	Aldeia Indigena Riacho Grande	Rural	83	24	0,00	0,00	93,98	6,02	0,00	0,00
260930310000019	Aldeia Indigena Caldeirão II	Rural	65	15	0,00	9,23	90,77	0,00	0,00	0,00
260930310000026	Baixa Grande	Rural	169	55	0,00	65,09	27,22	0,00	0,00	7,69
	Zulman									
	Brejo do Gena									
	Boa Vista									
	Poço da Pedra									
260930310000028	Fazenda Olho Daguinha	Rural	366	88	0,00	26,78	44,54	4,10	19,95	4,10
	Serra da Areia									
	Maravilha									

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de abastecimento utilizada (%)					
					Rede geral de distribuição	Poço	Carro pipa	Água da chuva	Rio, açude, córrego	Outros
	Pau da Prensa									
	Roça Velha									
	Serrinha									
	Pedra Branca									
	Fazenda Pedra Branca									
	Catolé									
	Umburana									
	Fazenda Umburana									
	Quixabeira									
	Preces dos Nunes									
	Posse									
260930310000030	Lagoa Nova	Rural	291	96	0,00	14,43	71,48	14,09	0,00	0,00
	Fazenda Talhado									
	Talhado									
	Laminha									
	Fonseca									
	Umburana D'Água									
	Boião									

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de abastecimento utilizada (%)					
					Rede geral de distribuição	Poço	Carro pipa	Água da chuva	Rio, açude, córrego	Outros
	Pau-Ferro									
	São Luís									
	Santa Clara									
	Massapê									
	Arroz									
260930310000032	Várzea do Ramo	Rural	406	124	0,99	21,92	63,05	14,04	0,00	0,00
	Boa Sorte									
	Serra Redonda									
	Preces									
	Croatá									
	Barra do Tapuio									
	Poço Redondo									
	Preces									
	Bola									
260930305000002	Sede	Urbana	774	228	98,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930305000003		Urbana	931	323	96,13	2,79	0,54	0,00	0,00	0,54
260930305000005		Urbana	1122	348	98,40	0,27	0,00	0,00	0,00	1,34
260930305000019		Urbana	678	226	99,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de abastecimento utilizada (%)					
					Rede geral de distribuição	Poço	Carro pipa	Água da chuva	Rio, açude, córrego	Outros
260930305000020		Urbana	967	293	96,17	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
260930305000021		Urbana	739	236	93,37	0,00	0,00	0,00	0,00	6,63
260930305000022		Urbana	785	261	97,20	0,76	0,00	0,00	0,00	1,53
260930305000023		Urbana	492	158	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930305000024		Urbana	453	160	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930305000045		Urbana	94	30	98,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930310000001	Tupanaci	Urbana	244	88	0,00	18,44	0,00	0,00	80,33	0,00
260930305000012	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	547	161	85,01	1,65	0,00	0,00	0,00	13,35
260930305000014	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	352	112	72,73	23,30	1,99	0,00	0,00	1,99
260930305000015	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	426	135	94,60	2,35	0,00	0,00	0,00	2,58
260930305000018	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	31	13	93,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930305000026	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	153	54	35,29	0,00	52,29	0,00	0,00	12,42
260930305000029	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	72	25	0,00	97,22	0,00	0,00	0,00	0,00
260930305000032	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	67	22	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930305000033	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	30	9	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
260930305000034	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	20	7	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930305000035	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	18	6	0,00	83,33	16,67	0,00	0,00	0,00
260930305000037	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	17	5	0,00	0,00	82,35	17,65	0,00	0,00

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de abastecimento utilizada (%)					
					Rede geral de distribuição	Poço	Carro pipa	Água da chuva	Rio, açude, córrego	Outros
260930305000038	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	76	19	0,00	7,89	67,11	0,00	0,00	25,00
260930305000040	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	25	5	0,00	0,00	80,00	0,00	20,00	0,00
260930305000041	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	50	13	0,00	36,00	62,00	0,00	0,00	0,00
260930305000043	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	112	34	0,00	0,00	93,75	5,36	0,00	0,00
260930310000017	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	22	6	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
260930310000021	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	38	9	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930310000022	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	19	6	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930310000023	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	21	7	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930310000024	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	28	9	0,00	10,71	89,29	0,00	0,00	0,00
260930310000025	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	30	8	0,00	0,00	93,33	0,00	0,00	0,00
260930310000027	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	13	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930310000029	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	17	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930310000031	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	40	13	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
260930310000033	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	33	8	0,00	36,36	39,39	24,24	0,00	0,00
260930310000034	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	52	19	0,00	7,69	90,38	0,00	0,00	0,00
260930310000035	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	19	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

A análise do abastecimento de água no município de Mirandiba – PE, com base nos dados do Censo IBGE 2022 (Tabela 63), evidencia uma significativa vulnerabilidade hídrica e uma forte dependência de fontes alternativas, principalmente na área rural caracterizada por menor densidade populacional e maior dispersão das moradias.

A rede geral de distribuição de água no município de Mirandiba apresenta cobertura concentrada principalmente na sede municipal. Nessa área, os percentuais de atendimento situam-se entre 75% e 100% dos domicílios, indicando maior acesso à infraestrutura de abastecimento por rede pública. Observa-se ainda um pequeno trecho na porção norte do município, onde os percentuais de atendimento variam entre 50% e 75%. Na porção centro-leste, os índices de cobertura situam-se entre 25% e 50% dos domicílios. Nas demais áreas do território municipal, a presença da rede geral de distribuição é praticamente inexistente, evidenciando a baixa capilaridade dessa infraestrutura, sobretudo nas regiões mais afastadas da sede urbana. Durante os eventos setoriais realizados no município, a maioria dos participantes da sede municipal relatou receber água por meio da rede pública operada pela COMPESA, corroborando os dados de cobertura apresentados pelas bases estatísticas. Contudo, os relatos indicaram que o abastecimento apresenta intermitências frequentes, associadas principalmente a problemas operacionais, como quebra de bombas, falhas no fornecimento de energia e rompimentos de tubulações. Também foram registradas manifestações de baixa confiança quanto à qualidade da água distribuída, com moradores mencionando características salobras em algumas localidades e relatando o consumo de água engarrafada para beber.

Há uma expressiva utilização de fontes alternativas de abastecimento, como poços profundos, rasos, cacimbas, nascentes e fontes. Conforme observado no mapa, esse tipo de abastecimento está amplamente distribuído no território municipal. Conforme observado no mapa, esse tipo de abastecimento está amplamente distribuído no território municipal. Os percentuais de domicílios atendidos por essas fontes variam principalmente entre 25% e 50% e entre 50% e 75%, com áreas mais expressivas na porção sul e sudeste do município, onde os índices alcançam valores mais elevados. Na região central, nas proximidades da sede municipal, também se observa uma área com percentuais relativamente elevados de utilização dessas fontes, indicando que, mesmo em áreas próximas ao núcleo urbano, essas formas alternativas ainda desempenham papel importante no abastecimento da população. Já na porção norte, os percentuais tendem a ser menores, variando predominantemente entre 10% e 25%. Nos eventos setoriais realizados nas comunidades rurais, os moradores confirmaram o uso recorrente dessas fontes, especialmente poços e cacimbas, ressaltando, contudo, que em diversas localidades a

água apresenta características salobras, sendo utilizada principalmente para atividades domésticas e dessedentação animal.

Outra forma de abastecimento observada no município é o fornecimento de água por meio de carros-pipa, que, embora seja caracterizado como uma solução emergencial e temporária, apresenta ampla utilização no território municipal. Conforme apresentado no mapa, grande parte do município registra percentuais de atendimento entre 50% e 75% e entre 75% e 100% dos domicílios, especialmente nas porções norte, oeste e sul. Nas áreas próximas à sede municipal e em parte da região leste, os percentuais são menores, variando entre 25% e 50%, o que pode estar associado à maior disponibilidade de outras formas de abastecimento nessas localidades. A elevada dependência desse tipo de solução evidencia a fragilidade estrutural do sistema de abastecimento de água no município, reforçando a necessidade de ampliação e fortalecimento das infraestruturas permanentes de abastecimento. Essa dependência também foi destacada pelos participantes dos eventos setoriais, especialmente em comunidades rurais como Juazeiro Grande, onde o abastecimento ocorre frequentemente por meio de carros-pipa fornecidos pelo poder público, pelo Exército ou adquiridos diretamente pelos moradores.

Outras formas de abastecimento também são observadas no município de Mirandiba, embora com menor representatividade quando comparadas às anteriormente mencionadas. No caso do abastecimento por água da chuva armazenada, observa-se ocorrência pontual no território municipal, com maior presença na porção sul e sudeste, onde os percentuais de domicílios atendidos variam entre 10% e 25% e entre 25% e 50%. Nas demais áreas do município, essa forma de abastecimento apresenta baixa ocorrência ou inexistência. Nos eventos setoriais, moradores de comunidades rurais destacaram a importância das cisternas de captação de água de chuva como complemento essencial ao abastecimento doméstico, sobretudo durante períodos de escassez hídrica.

O abastecimento proveniente de rios, açudes, córregos, lagos e igarapés também se apresenta de forma bastante limitada, concentrando-se principalmente na porção sudeste do município, onde se verificam percentuais entre 10% e 25% dos domicílios. Nas demais regiões, essa forma de abastecimento é praticamente inexistente.

Já a categoria “outros”, que engloba formas diversas de abastecimento não classificadas nas categorias anteriores, apresenta ocorrência pontual no município, com maior concentração na porção sul, onde os percentuais de atendimento variam entre 10% e 25% e entre 25% e 50% dos domicílios.

Em síntese, o diagnóstico territorial do abastecimento de água em Mirandiba revela um cenário marcado pela fragmentação do acesso, especialmente nas áreas rurais, onde

predominam soluções individuais ou emergenciais de abastecimento. Essa configuração evidencia a baixa presença de sistemas estruturados de distribuição de água, resultando em forte dependência de fontes alternativas, como poços e abastecimento por carros-pipa. Diante desse contexto, torna-se necessária a formulação de políticas públicas integradas, aliadas a investimentos em infraestrutura hídrica e ao fortalecimento da gestão local, com vistas a garantir a segurança hídrica e a ampliação do acesso ao abastecimento de água em todo o território municipal.

A análise desagregada dos dados por setor censitário, conforme o Censo Demográfico do IBGE (2022), permite qualificar o diagnóstico apresentado, evidenciando a forte heterogeneidade do abastecimento no território municipal. Observa-se que, embora existam setores rurais com elevada cobertura por rede geral, como 260930305000013 (Cachoeirinha – 98,34%) e 260930305000012 (85,01%), há ampla predominância do abastecimento por carro-pipa em diversos setores, como 260930310000011 (Araçá – 100,00%), 260930310000015 (Juazeiro Grande – 94,71%), 260930310000018 (Aldeia Indígena Riacho Grande – 93,98%) e 260930305000039 (Santa Cecília – 72,70%). Paralelamente, o abastecimento por poços apresenta maior relevância em setores específicos, como 260930310000008 (Jardim – 100,00%), 260930305000030 (Posse – 92,31%) e 260930305000044 (Bom Haver – 56,38%). Destaca-se ainda o setor urbano de Tupanaci (260930310000001), que foge ao padrão municipal ao apresentar predominância de abastecimento por manancial superficial (80,33%), sem cobertura por rede geral. Esse detalhamento reforça que o município apresenta um modelo altamente fragmentado de abastecimento, no qual coexistem áreas com atendimento estruturado e outras com forte dependência de soluções alternativas, sobretudo carro-pipa.

7.4 DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA

7.4.1 Sistema de abastecimento de água da Sede Municipal

O sistema de abastecimento de água da sede municipal de Mirandiba – PE, conforme informações da COMPESA (2025) e validadas em campo (setembro/2025), é composto por uma estrutura física que inclui a captação de água de um manancial subterrâneo por meio de 3 poços, o tratamento da água, realizado pelo processo de desinfecção, seguido de reservação e distribuição. A Tabela 64 apresenta as informações gerais disponibilizadas pela COMPESA no Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA, 2024).

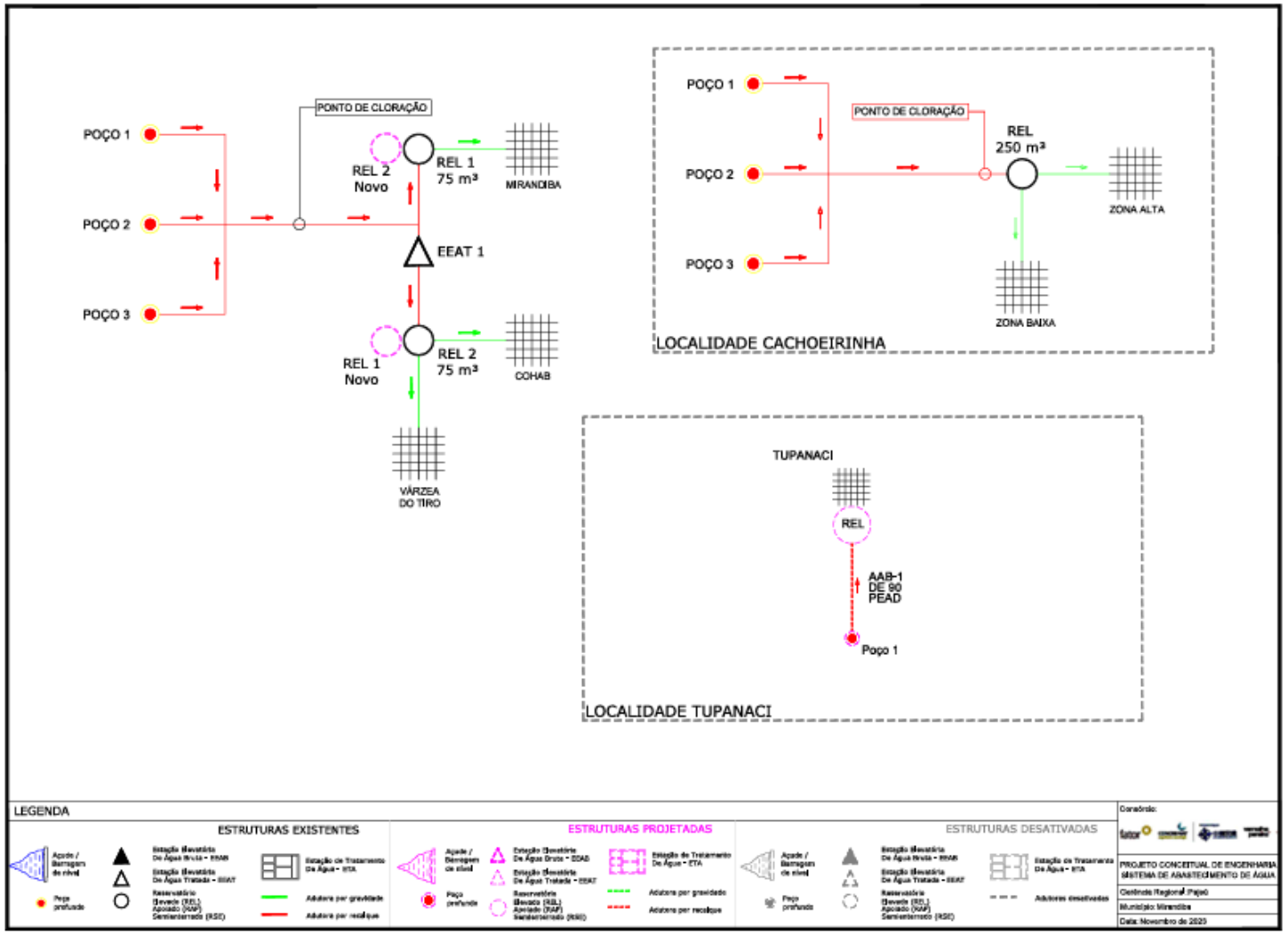
Tabela 64 – Informações gerais do SAA Mirandiba

Informações	Valores
Início da operação	1975
População urbana	7.501
População abastecida	7.501
Índice de atendimento	100%
Vazão produzida atual do sistema	27,63 L/s
Vazão necessária de produção	29,20 L/s
N.º de horas de operação por dia	NI
Volume produzido	579 m³
Per capita atual	139,41 l/hab/dia
Per capita previsto	150 l/hab/dia
Índice de macromedição	91,88%

Fonte: PRSB-PAJEÚ (2023); SINISA (2024).

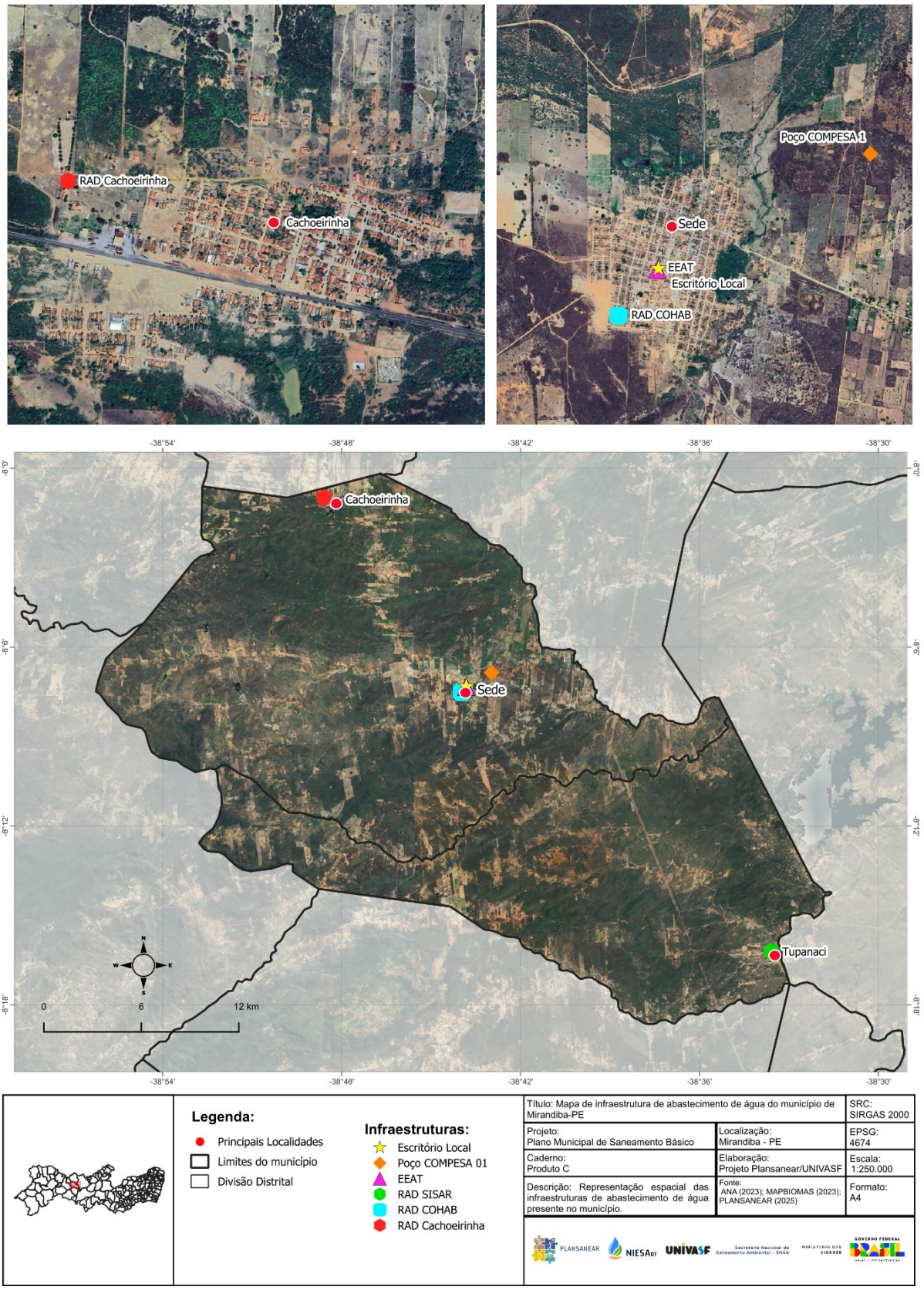
A Figura 91 mostra o croqui do SAA de Mirandiba – PE, fornecido pela COMPESA (2024) e a Figura 92 mostra o mapa com a espacialização dessas infraestruturas com base nos levantamentos de campo.

Figura 91 – Croqui do SAA Mirandiba – PE operado pela COMPESA



Fonte: PRSB (2025).

Figura 92 – Mapa com a espacialização das infraestruturas do SAA de Mirandiba – PE operado pela COMPESA



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

7.4.1.1 Mananciais e Estrutura de Captação

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Mirandiba – PE, responsável pelo atendimento da sede municipal, utiliza manancial subterrâneo, por meio da captação em três poços tubulares.

Das três captações identificadas, apenas o Poço 1 possui registro de coordenadas geográficas, localizado em 8°06'51.6"S e 38°42'57.7"W, enquanto os Poços 2 e 3 não possuem informações de localização disponíveis. Em relação à produção hídrica, foram informadas as vazões totais extraídas de 39,24 m³/h para o Poço 1, 25,2 m³/h para o Poço 2 e 35,28 m³/h para o Poço 3. Os poços estão localizados no entorno da sede, a uma distância média de 2,3 km da Estação de Tratamento de Água (ETA) do sistema. Quando as unidades operam simultaneamente, a vazão integrada disponível ao sistema atinge aproximadamente 100 m³/h, equivalente a cerca de 27,7 L/s.

No entanto, não foram disponibilizados pela prestadora dados essenciais para a caracterização técnica das captações, como cota do terreno, profundidade total, diâmetro dos poços e níveis estáticos (NE) e dinâmico (ND). A ausência desses parâmetros limita a avaliação hidrogeológica do sistema e dificulta a análise das condições de exploração do manancial subterrâneo utilizado no abastecimento.

Conforme apresentado na Tabela 7, a Agência Pernambucana de Águas e Climas (APAC) concedeu 13 outorgas ao município de Mirandiba para captação em manancial subterrâneo com a finalidade de abastecimento público, porém todas encontram-se vencidas.

A seguir, são apresentadas as especificações detalhadas de cada um dos poços.

- **Poço 01**

O Poço 01, localizado no entorno da sede do município, possui vazão de captação de 39,24 m³/h, equivalente a 10,9 L/s, conforme informações fornecidas pela COMPESA. O conjunto motobomba instalado apresenta potência de 14,1 cv. A água captada é encaminhada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) situada na sede municipal. A Figura 93 apresenta registros fotográficos do Poço 01, destacando que o equipamento se encontra em mau estado de conservação, situado em uma área desprotegida e sem sinalização de identificação, o que implica em sérios riscos à segurança do sistema.

Figura 93 – Registros fotográficos do Poço 01 na sede de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

- **Poço 02**

O Poço 02 possui vazão de captação de 25,2 m³/h, equivalente a 7,0 L/s, e está equipado com conjunto motobomba de 9,1 cv de potência. A água captada é direcionada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) localizada na sede municipal. Conforme classificação apresentada no Plano Regional de Saneamento Básico – Microrregião RMR Pajeú, o poço apresenta estrutura física em condições ruins e equipamentos em estado regular, situação semelhante à observada para o Poço 01, no entanto, não foi obtido acesso à área do poço.

- **Poço 03**

O Poço 03 apresenta vazão de captação de 35,28 m³/h, equivalente a 9,8 L/s, e opera com conjunto motobomba de 12,7 cv de potência. A água captada é igualmente direcionada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) da sede municipal. Assim como no caso do Poço 02, não foi possível realizar vistoria em campo nessa estrutura. De acordo com o Plano Regional de Saneamento Básico – Microrregião RMR Pajeú, o poço foi classificado com estrutura física em condições ruins e equipamentos em situação regular, classificação semelhante à atribuída aos demais poços do sistema.

7.4.1.1.1 Qualidade da água bruta

A Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008, estabelece diretrizes para a classificação e o enquadramento das águas subterrâneas, definindo parâmetros com seus respectivos Valores Máximos Permitidos (VMP) e Limites de Quantificação Praticáveis (LQP). O Anexo I detalha os parâmetros mais comuns em águas subterrâneas e seus limites para diferentes finalidades, incluindo o consumo humano, enquanto o Anexo II define padrões para a classificação das águas, considerando usos múltiplos como consumo humano, dessedentação, irrigação e recreação.

No entanto, a COMPESA não disponibilizou dados sobre a qualidade da água bruta captada nos poços que abastecem a sede do município. Essa falta de dados atualizados e verificáveis impede uma avaliação precisa da conformidade da água captada com os limites exigidos pela legislação vigente, comprometendo a transparência e a confiabilidade do sistema de abastecimento. Sem essas informações, não é possível comparar os parâmetros da água com os valores estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 396/2008 e pela Portaria GM/MS nº 888/2021, o que dificulta a análise da potabilidade da água fornecida.

A ausência de um acompanhamento regular e transparente da qualidade da água representa uma falha significativa no monitoramento e controle do abastecimento, comprometendo a segurança hídrica e expondo a população a riscos à saúde pública.

7.4.1.2 Sistema de Recalque e Adução de Água Bruta

O recalque da água bruta captada no aquífero é realizada por meio de bomba submersa localizada dentro dos poços 01, 02 e 03. A água é transportada até a ETA por tubulações constituídas em FoFo e PVC com diâmetros variando de 150 mm a 250 mm, conforme especificado na **Tabela 65**.

Tabela 65 – Especificações da adutora de água bruta do SAA Mirandiba – PE

Trecho	Ponto inicial	Ponto final	Material	DN (mm)	Extensão estimada (m)
1	Poço 1	Trecho 04	FoFo	150	NI
2	Poço 2	Trecho 04	PVC	150	600
3	Poço 3	Trecho 04	FoFo	150	300
4	Trecho 04	Trecho 05	PVC	250	120
5	Trecho 05	ETA	PVC/ FoFo	200	1673
Total					2.693

Fonte: Adaptado de COMPESA (2025).

Durante a visita técnica observou-se que parte da adutora se encontra exposta e apoiada diretamente sobre o solo, apresentando condições estruturais que demandam atenção quanto à estabilidade e proteção da tubulação (Figura 94). A ausência de cobertura ou proteção adequada pode favorecer danos mecânicos, deslocamentos e aumento do risco de vazamentos, indicando a necessidade de avaliação e eventual intervenção de manutenção preventiva para garantir maior segurança operacional do sistema de adução.

Figura 94- Trecho da tubulação que transporta a água bruta proveniente dos três poços para a ETA de Mirandiba-PE.



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Ao chegar à unidade de tratamento, a água bruta é conduzida por uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), responsável por recalcar o fluxo até o reservatório elevado onde ocorre a etapa de cloração. A Figura **96** ilustra o conjunto motobomba centrífugo horizontal que compõe a EEAB.

A concessionária não disponibilizou informações técnicas detalhadas sobre o sistema de bombeamento, tais como: regime de operação (h/dia), vazão (m^3/h), altura manométrica total – AMT (mca), potência instalada (cv), tempo de operação, frequência de manutenção e problemas operacionais mais recorrentes.

Figura 95 – Estação Elevatória da ETA de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba– PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Contudo, conforme pode-se observar nos registros fotográficos, a instalação encontra-se em condições precárias, com tubulações e conexões enferrujadas, presença de vazamentos e acúmulo de sujeira, comprometendo a integridade e a eficiência do sistema.

7.4.1.3 Unidade de Tratamento

As instalações identificadas como Estação de Tratamento de Água (ETA) na sede do município de Mirandiba correspondem, tecnicamente, a uma Unidade de Tratamento Simplificado (UTS), responsável exclusivamente pela etapa de desinfecção da água destinada ao abastecimento público. Diferentemente das estações de tratamento convencionais, que incluem etapas de coagulação, floculação, decantação e filtração, a unidade existente realiza apenas o processo de cloração da água proveniente de mananciais subterrâneos. A unidade encontra-se localizada nas coordenadas geográficas 8°07'19.4"S de latitude e 38°43'47.9"W de longitude. A Figura **96** apresenta a fachada da estrutura onde está instalada a ETA.

Figura 96 – Vista geral das infraestruturas localizadas na área da ETA de Mirandiba



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O tratamento da água extraída consiste unicamente na adição de cloro por meio de sistema de dosagem química, realizada em um reservatório elevado localizado dentro da própria unidade de tratamento (Figura 97). Esse processo de desinfecção tem como objetivo garantir a potabilidade da água antes de sua distribuição para consumo. A água captada é proveniente de poços tubulares profundos, sendo conduzida até a unidade por meio de tubulações que compõem o sistema de adução de água bruta.

Figura 97 – Reservatório de desinfecção – ETA de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A infraestrutura da unidade é composta basicamente por sistema de recepção da água bruta, área destinada ao preparo de insumos químicos, equipamento de dosagem e reservatório elevado de contato. A Figura **98** apresenta registros fotográficos das instalações e dos equipamentos utilizados na etapa de recepção da água na unidade, onde se inicia o processo de desinfecção. Nos registros, destacam-se a tubulação de PVC responsável pela condução da água captada até o sistema de tratamento e o entorno do reservatório associado à unidade de tratamento.

Observa-se que o local apresenta condições precárias de limpeza e manutenção, situação que pode comprometer tanto a segurança operacional quanto a eficiência das atividades desenvolvidas na unidade. Entre os principais problemas identificados, destacam-se a presença de vegetação espontânea em todo o entorno do reservatório e a existência de materiais expostos, como trechos de tubulação e estruturas metálicas, configurando potenciais riscos ao ambiente de trabalho e à integridade das instalações.

Figura 98 – Sistema de recepção de Água Bruta



Fonte: PMSB de Mirandiba– PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Figura **99** apresenta o local destinado ao preparo do dicloro, bem como a bomba dosadora utilizada para sua aplicação no processo de desinfecção. Observa-se que o ambiente se encontra em condições precárias de limpeza e conservação, com destaque para a presença de incrustações no reservatório utilizado para a diluição do produto químico.

Essa condição compromete não apenas as condições sanitárias e a segurança operacional do processo de tratamento, como também pode afetar a eficiência da dosagem do desinfetante. A ausência de manutenção adequada nesse espaço representa um fator de risco tanto para a qualidade do tratamento da água quanto para a integridade e funcionamento dos equipamentos utilizados no sistema.

Figura 99 – Sistema de desinfecção



Fonte: PMSB de Mirandiba– PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quanto aos produtos químicos utilizados no tratamento, foi observado que são armazenados em local fechado e protegido das intempéries (Figura 100). No entanto, observa-se que o ambiente de armazenamento apresenta sinais de sujeira, o que pode comprometer as

condições de higiene e segurança do local, exigindo atenção para garantir a integridade dos produtos e a conformidade com as normas de armazenamento.

Figura 100 – Local de Armazenamento de Insumos



Fonte: PMSB de Mirandiba– PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A estrutura física da unidade de tratamento conta ainda com instalação sanitária destinada ao uso dos funcionários responsáveis pela operação (Figura 101). Entretanto, durante a vistoria técnica, verificou-se que essa instalação apresenta condições insatisfatórias de conservação, demandando intervenções de manutenção e adequação para garantir melhores condições de uso, higiene e segurança aos operadores do sistema.

Figura 101- Instalação sanitária destinada ao uso dos operadores da ETA de Mirandiba.



Fonte: PMSB de Mirandiba– PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A análise geral dos registros fotográficos evidencia que as condições de manutenção e a infraestrutura da unidade de tratamento encontram-se em estado precário de conservação, com presença de vegetação espontânea e resíduos de construção civil na área externa. Na área interna, observam-se acúmulo de sujeira, estruturas danificadas e revestimentos cerâmicos quebrados, condições que podem comprometer as condições sanitárias e operacionais da unidade, além de representar potencial risco à qualidade do abastecimento.

Do ponto de vista operacional, a vazão produzida pelo sistema de abastecimento da sede é estimada em aproximadamente 27,63 L/s (cerca de 100 m³/h), valor inferior à vazão projetada necessária para o atendimento da demanda municipal, estimada em aproximadamente 29,20 L/s. Essa diferença evidencia um déficit operacional que contribui para a ocorrência de intermitências no abastecimento relatadas pela população.

Adicionalmente, não foram disponibilizadas informações sobre o consumo mensal de insumos químicos, tampouco sobre a frequência de lavagem das instalações e a destinação da água utilizada nesse processo. Também não foram fornecidos dados sobre os equipamentos utilizados para o monitoramento da qualidade da água na unidade, nem sobre os procedimentos

de manejo e destinação das embalagens de produtos químicos utilizados no tratamento, incluindo eventuais práticas de logística reversa.

Foi informado apenas que o monitoramento da água tratada é realizado exclusivamente para o parâmetro cloro residual, com duas medições diárias, procedimento que contribui para o controle da etapa de desinfecção, porém não contempla outros parâmetros físico-químicos e microbiológicos relevantes, o que limita uma avaliação mais abrangente da eficiência operacional e da qualidade da água distribuída pelo sistema.

7.4.1.4 Sistema de Adução e Recalque de Água Tratada

As Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) têm como função promover o recalque da água tratada para os reservatórios e para a rede de distribuição, garantindo a pressão e a continuidade do abastecimento nos diferentes níveis topográficos do sistema.

Conforme informações constantes nos documentos técnicos da Microrregião de Água e Esgoto (MRAE) RMR-Pajeú, o sistema de abastecimento de água que atende à sede municipal de Mirandiba dispõe de uma Estação Elevatória de Água Tratada, identificada nos diagramas operacionais como EEAT 1. De acordo com o diagrama unifilar do sistema, essa unidade está localizada a jusante do ponto de cloração e associada ao sistema de reservação composto pelo reservatório elevado REL 2, com capacidade de 75 m³. A EEAT 1 é responsável por recalcar a água tratada para o sistema de reservação e distribuição, contribuindo para o atendimento de diferentes setores de abastecimento na sede municipal, incluindo o bairro Cohab e Várzea do Tiro.

Segundo o levantamento apresentado no diagnóstico técnico, a estação elevatória é composta por conjunto motobomba com configuração 1+1R, com potências aproximadas de 9,53 e 12,5 cv, sendo classificada com estrutura física e equipamentos em condição regular. A Tabela 66 apresenta as informações dessa estrutura.

Tabela 66 – Especificações técnicas das EEAT do SAA de Mirandiba – PE

Identificação da EEAT	Coord. Geográficas	Tipo de bomba	Regime de operação (h/dia)	Vazão (m^3/h)	ATM (mca)	Potência (cv)	Quantidade de conjunto motor-bomba		Tempo de operação	Frequência de manutenção	Estado de conservação	Problemas mais frequentes
							Em operação	Reserva				
EEAT	-8.122036, -38.730148	Centrífuga	24	34,2	50	12,5/9,53	1	1	1	1 vez ao mês	Regular	Quebras recorrentes

Fonte: Adaptado de COMPESA (2025).

No âmbito operacional, relatos obtidos durante os eventos setoriais indicam que os problemas mais recorrentes associados ao funcionamento do sistema de bombeamento na sede estão relacionados principalmente à quebra de bombas e a interrupções no fornecimento de energia elétrica, fatores que contribuem para a ocorrência de falhas ou descontinuidades no abastecimento.

A prestadora não forneceu especificações técnicas detalhadas do sistema adutor de água tratada que abastece o município de Mirandiba – PE. No entanto, de acordo com o croqui apresentado na (Figura 91), a extensão total da rede de distribuição é de 55.841 metros.

7.4.1.5 Estrutura de Reservação

O SAA de Mirandiba – PE possui 02 estruturas de reservação na sede, ambos elevados. A Tabela **67** apresenta as informações técnicas dessas unidades de reservação.

Tabela 67 – Estruturas de reservação ativas do SAA de Mirandiba – PE

Reservatório	Coordenada Geográfica	Tipo (EL/ AP/ ENT)	Cota terreno (m)	Cota fundo (m)	N.A máx (m)	Capacidade (m^3)	Forma (retangular/ circular)	Material
REL 1	8°07'30.56" S 38°43'58.25" W	EL	NI	NI	NI	75	Circular	Concreto
REL 2	8°07'19.25" S 38°43'48.83" W	EL	NI	NI	NI	75	Circular	Concreto

Fonte: Adaptado de COMPESA (2025).

O Reservatório Elevado 1 corresponde ao mesmo reservatório de desinfecção apresentado anteriormente na Figura 96. Nesse sistema, a solução de dicloro é preparada na base da estrutura e posteriormente bombeada para esse reservatório elevado, localizado no interior da área da ETA. A partir desse reservatório, a água tratada é distribuída por gravidade para a zona baixa do município. Além disso, parte do volume armazenado no Reservatório Elevado 1 é recalcado para o Reservatório Elevado 2, responsável pelo abastecimento dos bairros Cohab e Várzea do Tiro. A Figura 102 apresenta o Reservatório Elevado 2.

Figura 102 – Reservatório Elevado 02 em Mirandiba – PE



Fonte: Adaptado do *Google Street View* (2025).

No que se refere à lavagem dos reservatórios, conforme informações obtidas em campo, não há uma periodicidade previamente estabelecida para a realização desse procedimento, sendo a execução condicionada à identificação de necessidade por parte da prestadora de serviço. Contudo, foram relatados gargalos operacionais, uma vez que grande parte da população não possui reservatórios domiciliares, o que implica em interrupção do abastecimento durante os períodos de limpeza.

Seguindo as diretrizes fixadas na Norma NBR 12217/11 - Projeto de reservatório de distribuição, calcula-se o volume de reservação como um terço da demanda diária da população abastecida, considerando o coeficiente de segurança K1 de 20%, referente ao dia de maior consumo no ano (ABNT, 2011). Assim, temos:

$$V = \frac{1}{3} \times Q \times K_1 \times P$$

Onde:

V – Volume de reservação, em m³;

Q – Demanda de água da população, em m³/hab.dia;

K1 – Coeficiente de máxima vazão diária, considerando 1,2 (ou 20%);

P – População abastecida, em hab.

A Tabela **68** apresenta a comparação entre o volume de reservação demandado e o volume disponível. Para a área da sede de Mirandiba, a demanda estimada é de 255 m³, valor superior ao volume disponível, que é de 150 m³. Esse descompasso revela uma fragilidade no

sistema de reservação, o que pode acarretar riscos de intermitência durante períodos de aumento de consumo, como nos meses de maior seca ou em picos de demanda. Tal situação evidencia a necessidade de ampliação da capacidade de reservação, a fim de garantir a segurança hídrica e prevenir desabastecimentos potenciais, especialmente em áreas com crescimento populacional ou expansão do consumo.

Tabela 68 – Demanda e capacidade atual de reservação do SAA de Mirandiba – PE

Local	Volume de reservação atual (m³)	Q(1) (m³/hab.dia)	População(2) (Hab)	Volume de reservação demandado (m³)	Balanço (m³)
Sede	150	0,139	7.279	404,71	-254,71

(1) Valor de consumo per capita do SINISA (2024)
(2) População do Censo IBGE (2022)

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

7.4.1.6 Distribuição

A Tabela **69** mostra dados do SNIS da extensão total da rede de água (AG005 - comprimento total da malha de distribuição de água, incluindo adutoras, subadutoras e redes distribuidoras) e extensão da rede de água por ligação (IN020 – proporção entre a extensão da rede de água e quantidade total de ligações) para o município de Mirandiba – PE.

Tabela 69 – Extensão da rede de água do SAA de Mirandiba – PE nos de 2018 a 2022

Ano	AG005 - Extensão da rede de água (km)	IN020_AE - Extensão da rede de água por ligação (m/lig).
2018	79,65	20,42
2019	79,65	19,93
2020	79,65	19,6
2021	79,65	19,4
2022	79,65	18,78

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

No caso do indicador IN020, esse mede o adensamento horizontal ou a distância média entre as ligações. É extremamente relevante para contextualizar a universalização, pois um baixo adensamento horizontal exige maiores investimentos para disponibilizar a rede de água à população. No município de Mirandiba – PE, observa-se, ao longo do período analisado, uma

redução da extensão de rede por ligação, passando de 20,42 m/lig em 2018 para 18,78 m/lig em 2022. Esse comportamento indica um aumento do adensamento da rede, correspondente a aproximadamente 8,03% no período considerado.

Segundo informações da COMPESA (2025), a rede é composta, majoritariamente, por tubulações PVC. A Tabela 70 apresenta informações fornecidas pela prestadora de serviços, referente a rede de distribuição do SAA de Mirandiba – PE, que possui uma extensão de quase 56 km, com diâmetros variando entre 60 e 100mm.

Tabela 70 – Informações da rede de distribuição do SAA de Mirandiba – PE

Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
PVC	100	NI
	60	NI
Total de rede existente (m)		**55.841**

Fonte: Adaptado de COMPESA (2024).

Segundo a COMPESA (2025), a distribuição de água na sede municipal de Mirandiba é organizada em áreas, cuja setorização é dividida conforme apresentado no Quadro 35.

Quadro 35 – Setores de abastecimento de água de Mirandiba – PE

Setor	Local
Área 01	Centro
Área 02	Cohab
Área 03	Cohab Parte Alta

Fonte: Adaptado de COMPESA (2025).

Em resumo, a zona baixa (Áreas 01 e 02) é abastecida pelo REL 01, localizado na ETA, e distribui água para as regiões centrais da sede de Mirandiba e a parte baixa da Cohab. Já a zona alta, abastecida pelo REL 02, situado na Cohab, atende à região elevada da Cohab, além de bairros próximos, como Vila Nova, Vila Vitória e Várzea do Tiro.

Segundo a COMPESA, o abastecimento de água em Mirandiba – PE apresenta situação regular, porém, existem manobras internas nas zonas de distribuição com alguns pontos funcionando com intermitência.

Por meio da aplicação da metodologia do formulário denominado Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) durante os eventos setoriais, constatou-se que, na Sede Municipal, a maioria dos participantes relatou que, embora o abastecimento de água na rede ocorra

diariamente, é frequente a suspenção do abastecimento e o principal motivo apontado é problemas de quebramento nas estruturas relacionadas à rede de abastecimento: bombas, tubulações, além da falta de energia.

A sede municipal também conta com abastecimento por poços coletivos em algumas localidades, destacando-se os Quilombos de Pedra do Amolar, bem como os bairros Cohab, Serrotinho e Ajuntador. Nessas áreas, além do uso dos poços, parte da população também depende do abastecimento por meio de carro-pipa. Durante os levantamentos realizados, os moradores relataram que a ausência de reservatórios de armazenamento constitui um dos principais problemas do sistema, uma vez que aumenta a vulnerabilidade das comunidades em situações de interrupção do abastecimento, seja por falhas operacionais ou outros fatores já mencionados anteriormente. No que se refere à percepção da população quanto à qualidade do serviço prestado, a maioria dos respondentes classificou o abastecimento como ruim ou regular, evidenciando a existência de limitações na infraestrutura e na regularidade do fornecimento de água nessas localidades.

7.4.2 Sistema de abastecimento de água no Distrito de Tupanaci

O abastecimento de água no Distrito de Tupanaci, no município de Mirandiba – PE, ocorre de forma distinta em relação à sede municipal, adotando um modelo de gestão voltado ao atendimento de áreas rurais. Embora distritos sejam administrativamente classificados como áreas urbanas, o modelo de gestão adotado para o abastecimento de água nessa localidade segue a lógica de sistemas de saneamento rural, considerando as características territoriais, o porte populacional e a configuração mais dispersa das comunidades atendidas.

O sistema opera sob o modelo multicomunitário gerido pelo Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR Pajeú), no âmbito do Programa de Saneamento Rural de Pernambuco (PROSAR/PE). Desde 17 de junho de 2025, o sistema passou a operar formalmente sob o modelo multicomunitário gerido pelo SISAR Pajeú. Quanto à fonte de abastecimento, o sistema que atende Tupanaci utiliza captação no Rio São Francisco, integrando-se a um sistema adutor de maior porte.

A infraestrutura implantada na localidade contempla rede de distribuição e micromedição por meio de hidrômetros, permitindo maior controle do consumo de água pelos usuários. O sistema é gerido pela própria comunidade, que assume os custos com insumos para tratamento, operações, energia, entre outros. A Figura 103 apresenta o croqui do SISAR Tupanaci.

Figura 103 – Croqui do SISAR Tupanaci



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Figura 104 apresenta a vista geral das estruturas que compõe o sistema. Conforme verificado em campo, a captação de água é realizada diretamente no ramal de Carnaubeira da Penha, integrado ao Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Adutora do Pajeú, oriunda de Floresta – PE, e que abastece os municípios vizinhos. A água é tratada em uma ETA simplificada, que opera com uma vazão de 1 L/s durante 6 horas diárias. O sistema é composto por estruturas novas, bem conservadas e devidamente mantidas, incluindo um sistema de reservação (Figura 105) e rede de distribuição.

Não foram fornecidas especificações técnicas operacionais do sistema, incluindo vazão de captação, características das bombas e do sistema de adução, tratamentos realizados na ETA, dosagem e consumo de produtos químicos, e detalhes sobre a rede de distribuição. Também não foram disponibilizadas informações consolidadas sobre o número de ligações domiciliares do sistema, o que impossibilita estimar com precisão o número de famílias efetivamente atendidas pelo serviço. Além disso, não foram disponibilizadas informações oficiais relativas ao consumo e à abrangência do atendimento à comunidade, nem sobre a qualidade da água bruta ou tratada.

Figura 104 – Vista geral do Sistema de tratamento de água no Distrito de Tupanaci



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 105 – Reservatório Elevado de água no Distrito de Tupanaci



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Antes da implantação do SISAR, a comunidade era abastecida com água bruta, bombeada diretamente do manancial do Rio Pajeú para um reservatório, sendo distribuída sem qualquer tipo de tratamento. A implementação do sistema representou um avanço significativo em termos de saneamento local, com a maior parte da população atualmente atendida pela rede de abastecimento, que conta com sistema de controle por micromedição.

Em termos de qualidade da água e serviço, conforme o Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), a qualidade da água é consistentemente classificada como “boa”, e o serviço como “bom”, com a única ressalva quanto à intermitência no fornecimento, que ocorre de duas a três vezes por semana. A tarifa social é considerada justa pela população.

Apesar da avaliação positiva em relação à qualidade da água, muitos moradores adotam medidas extras de segurança, como filtragem, fervura ou o consumo de água engarrafada, refletindo uma certa desconfiança, devido principalmente, à irregularidade do abastecimento.

Ademais, é importante ressaltar que o sistema atende apenas a uma parte da comunidade, sendo que muitos moradores, especialmente nas áreas mais periféricas e rurais de Tupanaci, dependem predominantemente de carros-pipa, poços particulares e coletivos (Figura

106), e cisternas para a captação de água da chuva, como suas principais fontes de abastecimento. De acordo com dados do IBGE (2022), a vila de Tupanaci possui aproximadamente 244 habitantes em sua área urbana, enquanto o distrito como um todo contabiliza cerca de 2.133 habitantes, indicando que uma parcela significativa da população ainda reside em áreas rurais dispersas.

Essa dependência de soluções alternativas evidencia a fragilidade do sistema de abastecimento e a necessidade de expansão e melhoria na infraestrutura hídrica local, de modo a garantir o acesso universal e contínuo à água potável na localidade.

Figura 106 – Poço particular e Reservatório em escola municipal no Distrito de Tupananci



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

7.5 DESCRIÇÃO GERAL DAS ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL

A Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, define a solução alternativa coletiva como uma "modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização". Ou seja, as soluções alternativas coletivas de abastecimento de água podem ser providas ou desprovidas de distribuição por rede. (Brasil, 2021).

No município de Mirandiba – PE existem sistemas simplificados de abastecimento para atendimento de alguns aglomerados, existe uma parcela da população que é atendida pela distribuição de água por meio de veículo transportador (carro-pipa) e outros que utilizam soluções individuais como poços e cisternas.

7.5.1 Sistemas Simplificados dos Aglomerados Rurais

No município de Mirandiba – PE, atualmente existe atuação do Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) no distrito de Tupanaci, conforme detalhado no item 7.4.2. Além disso, algumas comunidades tradicionais, como Aldeia Cachoeirinha e Juazeiro Grande, são abastecidas por sistemas simplificados que utilizam água de poços, conforme descrito nos itens 7.5.4.1 e 7.5.4.2, respectivamente. O Quadro 36 detalha esses sistemas.

Quadro 36 - Sistemas de Abastecimento de Água nos Aglomerados Rurais de Mirandiba-PE

Localidade / Aglomerado	Responsável pela Gestão	Tipo de Captação	Reservação	Tratamento	População Beneficiada
Distrito de Tupanaci	SISAR Pajeú	Superficial: Captação direta no ramal de Carnaubeira da Penha (Adutora do Pajeú).	Reservatório Elevado em bom estado de conservação.	ETA Simplificada: Operando com vazão de 1 L/s.	244 habitantes (1)
Aldeia Indígena Cachoeirinha	COMPESA	Subterrânea: Realizada por meio de 03 poços tubulares profundos.	Possui reservatório de 250 m³, mas este encontra-se inativo, com a água indo direto para a rede.	Simplificado: Desinfecção por meio de cloração.	55 famílias
Comunidade Quilombola Juazeiro Grande	Prefeitura Municipal	Subterrânea: Captação em poço artesiano localizado em área sujeita a inundações.	Reservatório com capacidade de 25 m³.	Simplificado: Desinfecção por meio de aplicação de cloro.	NI

(1) De acordo com dados do IBGE (2022), a vila de Tupanaci possui aproximadamente 244 habitantes em sua área urbana, enquanto o distrito como um todo contabiliza cerca de 2.133 habitantes. Não foram disponibilizadas informações consolidadas sobre o número de ligações domiciliares do sistema, o que impossibilita estimar com precisão o número de famílias efetivamente atendidas pelo serviço.

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Não há, contudo, registros sistematizados de indicadores operacionais de eficiência desses sistemas, uma vez que não são coletados dados essenciais, como número de ligações ativas, consumo de energia elétrica, consumo per capita e índice de perdas. Isso se deve à falta de monitoramento adequado.

Para as demais comunidades rurais, a população recorre a soluções alternativas individuais de abastecimento, o que evidencia a fragilidade do sistema de saneamento no município.

A análise dos dados do Censo Demográfico do IBGE (2022), presentes na Tabela 63, reforça a limitação da cobertura dos sistemas simplificados no território rural de Mirandiba – PE . Em setores onde há referência à atuação desses sistemas, como 260930305000013 (Cachoeirinha – 98,34% de rede geral), observa-se atendimento mais estruturado; contudo, em diversas localidades, incluindo 260930310000015 (Juazeiro Grande – 94,71% por carro-pipa) e 260930310000018 (Aldeia Indígena Riacho Grande – 93,98%), predomina o uso de fontes alternativas, indicando que os sistemas existentes não atendem de forma abrangente a população rural. Esse padrão evidencia uma cobertura pontual e desigual, com forte dependência de soluções complementares.

7.5.1.1 Investimentos Previstos

Diante da realidade apresentada anteriormente, constata-se a necessidade de realização de investimentos principalmente nas áreas rurais. Quando consultados, os órgãos com atuação direta no município não disponibilizaram informações acerca dos investimentos específicos planejados para a área rural. No entanto, conforme detalhado no item 7.2, o PRSB Pajeú incluiu um plano de investimentos direcionado aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da zona rural, apontando um montante total de R$ 11,05 milhões, contudo, o plano não discrimina, para esse montante, metas e investimentos específicos por localidade, período ou tipologia de intervenção, o que limita a análise acerca da efetividade e abrangência dos investimentos.

Nesse contexto, o PRSB propõe, no âmbito do saneamento rural, a implementação de ações vinculadas ao Programa Águas de Pernambuco, voltadas à ampliação do acesso à água nas áreas rurais. Entre as iniciativas previstas destacam-se a implantação de sistemas de dessalinização, a perfuração e instalação de poços, bem como a implantação de sistemas de abastecimento de água financiados por meio do FINISA e do PAC Rural.

Além disso, contempla-se a implantação de sistemas de saneamento rural por meio do PROSAR/PE (Programa de Saneamento Rural), financiado com recursos do BIRD, com enfoque na gestão e operação sustentáveis, baseadas na participação das comunidades por meio de associações locais, no modelo de gestão compartilhada do SISAR. Nesses sistemas, as estratégias de atendimento incluem a implantação de estruturas integradas a adutoras e

mananciais existentes para localidades próximas à infraestrutura disponível ou, quando essa alternativa não se mostra tecnicamente viável, a adoção de soluções descentralizadas, como captação por poços, sistemas de dessalinização e sistemas simplificados de distribuição de água, adequados às características das comunidades rurais. No entanto, vale destacar que embora tais iniciativas sejam relevantes para o fortalecimento e a sustentabilidade dos sistemas de abastecimento de água, estes não explicitam a alocação financeira específica, com o detalhamento de investimentos previstos para cada intervenção. Essa ausência de especificação orçamentária compromete a avaliação da efetividade potencial dessas iniciativas.

7.5.2 Caracterização das soluções alternativas

No município de Mirandiba – PE, além do sistema operado pela COMPESA e dos sistemas simplificados que atendem os aglomerados rurais, são praticadas outras formas de abastecimento de água, principalmente na área rural dispersa.

Portanto, o presente tópico tem como objetivo caracterizar as soluções alternativas individuais de abastecimento de água que, segundo a Portaria nº 888/2021, artigo 5º, inciso VII, trata-se da "modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares" (Brasil, 2021).

O município de Mirandiba localiza-se em uma área que se caracteriza como sendo do tipo semiárido quente, com escassez de chuva e grandes irregularidades em sua distribuição, elevados índices de evapotranspiração, altas temperaturas médias ao longo do ano e um período chuvoso concentrado em poucos meses. Por isso, dentre as soluções alternativas de abastecimento de água predomina no município a captação de água de chuva e armazenamento em cisternas, além da perfuração de poços.

7.5.2.1 Cisternas

As cisternas de captação de água de chuva são importantes fontes de abastecimento de água para a população rural, principalmente a dispersa. Esses reservatórios foram implantados principalmente pelo Governo Federal, por meio do Programa 1 Milhão de Cisternas (P1MC) e por adesão ao Programa Cisternas em contextos escolares ou produtivos.

A água armazenada na cisterna familiar é dimensionada para abastecer uma família de 05 pessoas, durante o período de estiagem de 08 meses, consumindo em média 13 litros de água por pessoa por dia exclusivamente para beber, cozinhar, escovar os dentes e lavar as mãos e

utensílios domésticos de uso imediato (Brasil, 2024). De acordo com informações de 2024 do Programa Cisternas do Governo Federal Brasil (2024), existem registradas 1189 cisternas no município de Mirandiba – PE, sendo 1007 agrícolas, 182 para consumo humano e nenhuma cisterna escolar, como mostra a Tabela **71**.

Tabela 71 – Quantidade de cisternas e uso em Mirandiba – PE no ano de 2024

Ano	Quantidade Agrícola	Quantidade Humano	Quantidade Escolar	Total
2024	1007	182	0	1189

Fonte: Adaptado de BRASIL (2024).

Vale ressaltar que, embora conste o registro de "0" cisternas escolares em base específica de dados referente ao ano de 2024, possivelmente em decorrência de ausência de atualização ou alimentação do sistema setorial, informações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) para os anos de 2024 e 2025, bem como os relatos obtidos durante os eventos setoriais realizados no município, indicam a existência e a utilização dessas estruturas em unidades escolares da zona rural.

As figuras a seguir (Figura **107** e Figura **108**) mostram cisternas destinadas ao consumo humano identificadas na área rural de Mirandiba – PE.

Figura 107 – Cisterna de concreto na comunidade Juazeiro Grande



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 108 – Cisterna de placa interligada a poço na localidade de Juazeiro Grande



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Complementarmente, a partir das informações obtidas no Diagnóstico Técnico-Participativo e nos registros dos eventos setoriais realizados no município, foram identificadas comunidades e localidades onde o abastecimento domiciliar ocorre por meio da captação de água de chuva armazenada em cisternas, sobretudo em áreas rurais. Entre as principais comunidades destacam-se:

- Comunidade Quilombola Serrotinho e Ajuntador – abastecimento domiciliar por cisternas de placa destinadas ao consumo humano, implantadas principalmente por meio do Programa 1 Milhão de Cisternas (P1MC) e do Programa Cisternas, do Governo Federal.
- Comunidade Quilombola Juazeiro Grande – utilização de cisternas de concreto para armazenamento de água de chuva destinada ao consumo humano, implantadas no âmbito do Programa Cisternas e de iniciativas vinculadas ao Programa Água para Todos, com participação da CODEVASF.
- Comunidade Pedra do Amolar – abastecimento complementar por cisternas domiciliares associadas a outras fontes locais, implantadas principalmente por meio do P1MC e de programas de convivência com o semiárido.

- Aldeia Indígena Cachoeirinha – parte dos domicílios utiliza cisternas para captação de água de chuva, implantadas no âmbito do Programa Cisternas e de ações federais voltadas à segurança hídrica em comunidades tradicionais.

Além dessas localidades, foram registradas cisternas destinadas ao consumo humano em unidades escolares da zona rural, como nas escolas Maria Joaquina, João Lopes de Barros e Galdino Antônio de Souza, implantadas por meio de iniciativas do Programa Cisternas, voltadas ao abastecimento institucional.

De acordo com a Tabela 63, os dados do Censo Demográfico do IBGE (2022) indicam que a captação de água da chuva não se configura como principal forma de abastecimento na maior parte dos setores censitários de Mirandiba – PE . Sua presença é mais expressiva em setores específicos, como 260930310000010 (Serra do Talhado – 26,32%), 260930310000033 (24,24%) e 260930310000030 (Lagoa Nova – 14,09%), evidenciando uso pontual. Esse padrão sugere que, apesar do número elevado de cisternas implantadas, sua utilização ocorre predominantemente de forma complementar, sobretudo em períodos de escassez ou como apoio às demais fontes de abastecimento.

7.5.2.2 Poços

Outro tipo de abastecimento de água praticado em Mirandiba – PE é aquele realizado por meio de poços perfurados por empresas privadas, órgãos públicos e em alguns casos pela própria população. Os sistemas simplificados descritos se referem justamente a este tipo de fonte de abastecimento, mas também domicílios utilizam poços particulares para o abastecimento de água, localizados dentro ou fora da propriedade.

O ANEXO 1 apresentou o conjunto de poços cadastrados no Siagas no município de Mirandiba – PE, enquanto o Quadro **37** traz um recorte específico com o resumo das características referentes aos poços de propriedade particular. Salienta-se que, com a informação de "ID", é possível verificar, no mapa da **Figura 23**, onde cada poço está localizado.

Observa-se que dos poços identificados como particulares, 53 tem como finalidade abastecimento humano. Além disso, no que concerne a informação de vazão, a específica está relacionada à capacidade de extração imediata de água de um poço, enquanto a vazão de estabilização se refere à quantidade de água que um poço pode sustentar de maneira estável após um certo período de bombeamento. Dos 101 poços particulares, apenas 44 possuem informações sobre a vazão de estabilização, o que dificulta a realização de uma análise

quantitativa precisa. No entanto, é possível observar que a vazão de estabilização média dos poços é de 7,3 m³/h, com valores variando entre 0,08 m³/h e 40 m³/h.

Quadro 37 – Características dos poços cadastrados no município de Mirandiba – PE como de propriedade particular

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da Água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade Final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica (m³/h)	Vazão de Estabilização (m³/h)
73	Barriguda	Pf=01 19	Abgail Carvalho	Irrigação	09/05/1990	Cisagro	30	7,96	6,05	3,46	6,6
70	Fazenda Terra Nova	-	Jose Augusto de Lima	Abastecimento Doméstico	09/01/1991	Poços Rede	50	20,5	8	1,76	22
5	Fazenda Pueirinha I	-	Joaquim Miudo	Abastecimento Urbano	01/01/1971	Depa	29	17	15	1,5	3
3	Fazenda Boa Sorte	-	Luiz Pereira da Cruz	Abastecimento Urbano	01/01/1971	Depa	30	12	7	0,8	4
50	Barra da Formiga	-	Jose Pedro da Silva	Pecuária	11/05/1987	Cdm	45,7	17,96	16,5	0,78	1,14
71	Fazenda Terra Nova	-	Jose Augusto de Lima	Abastecimento Doméstico	07/01/1994	Cisagro	50	21,5	14	0,67	5
45	Fazenda Cabaceira	-	Joao Ferreira	Abastecimento Urbano	01/01/1982	Prefeitura Municipal	22	11	6	0,6	3
4	Fazenda Barreirinha	-	Ulisses Joao Pereira	Abastecimento Urbano	01/01/1971	Depa	40	24	18	0,5	3
492	Faz, Caçimba Nova	Prorev_pe - 50003	Rosa Gomes da Silva(espólio)	Abastecimento Doméstico/animal	10/06/2017	-	32	20	11,24	0,483	4,235
72	Barra da Cachoeira	Pf-02/07	Dorinaldo Joao da Silva	Pecuária	03/09/1988	Cisagro	36	15,46	1,77	0,48	6,6

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da Água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade Final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica (m³/h)	Vazão de Estabilização (m³/h)
276	Barra da Cachoeira	-	Dorinaldo João da Silva	-	06/01/1988	Cisagro	36	15,46	1,77	0,35	4,792
288	Sítio Salgado	-	João Batista Carvalho Pires	-	06/01/2001	Ebape	46	17,08	7,3	0,307	3
283	Fazenda Pedra Branca	-	Adauto Margarida	-	06/01/1970	Depa	50	33	21	0,208	2,5
19	Fazenda Mandacaru I	-	Luiz Martins	Abastecimento Urbano	01/01/1970	Depa	16	9	2	0,2	1,4
292	Faz, Malhada Comprida	-	Não Informado	-	06/01/1981	Cisagro	48	35	15	0,125	2,5
494	Assentamento São Benedito	Prorev_pe - 50006	Assoc dos Assentados	Abastecimento Doméstico/animal	10/07/2017	-	51	13,85	4,6	0,086	0,8
493	-	Prorev_pe - 50005	Francisco das Chagas Nogueira	-	10/07/2017	-	102	15,6	9,37	0,072	0,45
278	Faz, Impueira	-	Antônio Alves de Carvalho	-	06/01/2002	Ebape	50	33,68	5,44	0,042	1,2
54	Sipauba	-	Amauri Juveno Alves	Irrigação	02/01/1988	Cisagro	80	51,05	48,42	0,03	0,08
13	Fazenda Preces Ii	Cr855/prodeem	José Rodrigues do Nascimento	Abastecimento Urbano	01/01/1971	Depa	50	46	10	0,022	0,8

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da Água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade Final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica (m³/h)	Vazão de Estabilização (m³/h)
74	Caruru	Rp=06 N.121	Jose Gomes do Amaral	Irrigação	20/11/1990	Cisagro	54	36,33	3,73	0,02	0,5
53	Fazenda Sao Luiz	-	Geraldo Antonio da Conceicao	Irrigação	26/10/1988	Cisagro	48	26,36	2,46	0,01	0,3
495	Faz, Terra Nova	Prorev_pe - 50007	Igor Alves de Sá Carvalho	Abastecimento Doméstico/animal	10/07/2017	-	90	37	9	0,01	0,288
281	Fazenda Jardim	-	Antônio Pereira Nunes	-	06/01/2000	Prohidro	50	33,51	2,88	0,009	0,285
289	Sítio Prece dos Bezerra	-	Antônio Alves Bezerra	-	06/01/2002	Ebape	50	37,92	3,06	0,009	0,3
285	Fazenda São Luiz	-	Geralda A. da Conceição	-	06/01/1988	Cisagro	48	24	2,46	0,007	0,15
56	Fazenda Saco	-	Dionon Pires de Carvalho	Abastecimento Urbano	01/01/1989	Cisagro	50	30	2,8	0,004	0,12
31	Fazenda Xique Xique	-	Joaquim Gomes da Cruz	Abastecimento Urbano	01/01/1984	Prefeitura Municipal	19	-	-	-	-
48	Fazenda Queimada Redonda	-	Ana Lopes da Silva	Abastecimento Urbano	01/01/1984	Cisagro	81	-	16	-	8
49	Fazenda Curral Queimado	-	Pedro Jose Limeira	Abastecimento Urbano	01/01/1984	Prefeitura Municipal	41	-	2	-	8

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da Água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade Final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica (m³/h)	Vazão de Estabilização (m³/h)
51	Lagoa Nova	-	Felisberto Laurentino Carvalho	Abastecimento Urbano	11/05/1987	Cdm	50	-	-	-	-
55	Poco do Ico Mana	-	Joao Levino da Silva	Abastecimento Urbano	01/08/1989	Cdrm	50	-	-	-	-
58	Sitio Ajuntador	-	Jose Modesto Sobrinho	Abastecimento Doméstico	01/01/1990	Prefeitura Municipal	32	-	14,5	-	-
59	Fazenda Terra Nova	-	Auxencio Alves de Carvalho	Abastecimento Doméstico	12/01/1992	Prefeitura Municipal	56	-	20,1	-	-
60	Fazenda Terra Nova	Cr700/prodeem	Auxencio Alves de Carvalho	Abastecimento Doméstico/animal	01/01/1982	Cisagro	34	-	10	-	15
61	Sitio Ervanco	-	Joaquim Andre de Carvalho	Pecuária	01/01/1974	Prefeitura Municipal	42	-	20	-	-
62	Fazenda Terra Nova	-	Horiecio Alves de Carvalho	Abastecimento Doméstico	01/01/1984	Cisagro	72	-	7,5	-	-
63	Sitio Ajuntador	-	Maria Hermita A. S. Carvalho	Abastecimento Doméstico	01/01/1982	Prefeitura Municipal	45	-	6	-	-
64	Sitio Ervanco	-	Jose Ramos de Carvalho	Abastecimento Doméstico	01/01/1970	Depa	83	-	12	-	3,3

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da Água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade Final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica (m³/h)	Vazão de Estabilização (m³/h)
66	Sitio Angico Verde	-	Maria Antonia de Jesus	Abastecimento Doméstico	01/01/1984	Prefeitura Municipal	26	-	9,7	-	-
67	Sitio Baixio Trapia	-	Antonio Filintro Gomes	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-	-
68	Sitio Saco	Cr554/prodeem	Jose Manoel Diniz	Abastecimento Doméstico/animal	01/01/1987	-	30	-	2,7	-	-
79	Sítio Poço da Pedra	Cr836/prodeem	Antônio de Carvalho Alves	-	01/01/2002	-	45	-	-	-	-
80	Sítio Preces dos Rodrigues	Cr857/prodeem	Valdo	Abastecimento Doméstico/animal	14/12/2002	-	10	-	-	-	-
81	Fazenda Brejo do Gama	Cr862/prodeem	Cícero Gomes Diniz	Abastecimento Doméstico	16/12/2002	-	50	-	-	-	-
82	Fazenda Pau da Prensa	Cr864/prodeem	Antônio Lirio de Carvalho	Abastecimento Múltiplo	16/12/2002	-	5	-	-	-	-
83	Mirandiba	Cr765/prodeem	Tiburtini A. de Carvalho Neto	-	16/12/2002	-	25	-	-	-	-
84	Fazenda Pau de Prensa	Cr866/prodeem	Salvador	Pecuária	16/12/2002	-	5	-	-	-	-
85	Croatá	Cr768/prodeem	Luís Manuel da Silva	Pecuária	01/01/1999	-	30	-	-	-	-

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da Água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade Final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica (m³/h)	Vazão de Estabilização (m³/h)
86	Fazenda Cachoerinha	Cr869/prodeem	Valmir Manuel dos Santos	Abastecimento Doméstico/animal	28/03/2002	-	10	-	-	-	-
87	Croatá	Cr771/prodeem	José Manoel Ferreira	Abastecimento Urbano	01/01/2002	-	60	-	-	-	-
88	Santa Cecília	Cr773/prodeem	Pedro T. Novaz Cruz	Pecuária	01/01/1970	-	20	-	-	-	-
89	Boa Sorte	Cr774/prodeem	Antônio Alves da Silva	Pecuária	16/12/2002	-	30	-	-	-	-
90	Barriguda	Cr779/prodeem	Abigaiu Lourenço de Carvalho	Pecuária	17/12/2002	-	15	-	-	-	-
91	Mandacarú	Cr787/prodeem	Pereira Lopes	-	01/01/1999	-	35	-	-	-	-
92	Mandacarú	Cr788/prodeem	Arlindo Oliveira Valenti	-	18/12/2002	-	15	-	-	-	-
93	Mandacarú	Cr789/prodeem	João Batista	-	01/01/1992	-	20	-	-	-	-
94	Sítio Talhado	Cr829/prodeem	Antônio Gomes do Amaral	Abastecimento Doméstico/animal	12/12/2002	-	10	-	-	-	-
95	Sítio Araçá	Cr831/prodeem	Balbino João de Lins	Pecuária	01/01/1996	-	35	-	-	-	-

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da Água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade Final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica (m³/h)	Vazão de Estabilização (m³/h)
96	Sítio Tamburil	Cr833/prodeem	José Alves da Silva	Abastecimento Doméstico/animal	01/01/2001	-	60	-	-	-	-
97	Faz, Arroz	Cr837/prodeem	Domingo S. Gomes	Abastecimento Doméstico/animal	12/12/2002	-	25	-	-	-	-
98	Fazenda Laminha	Cr838/prodeem	Domingo S. Gomes	Abastecimento Doméstico/animal	12/12/2002	-	15	-	-	-	-
99	Fazenda Arroz	Cr839/prodeem	Oscar Alves de Carvalho	-	13/12/2002	-	10	-	-	-	-
100	Fazenda Arroz	Cr840/prodeem	Francisco Alves de C. Nunes	-	13/12/2002	-	5	-	-	-	-
101	Fazenda Fernando	Cr844/prodeem	José Diniz de Carvalho	-	13/12/2002	-	40	-	-	-	-
102	Fazenda Fernando	Cr846/prodeem	José Diniz de Carvalho	Pecuária	01/01/1993	-	15	-	-	-	-
103	Sítio Talhado	Cr830/prodeem	José Alves da Silva	-	12/12/2002	-	10	-	-	-	-
104	Sítio Massapé	Cr843/prodeem	Plínio L. Carvalho	Pecuária	13/12/2002	-	45	-	-	-	-
105	Fazenda Fernando	Cr845/prodeem	José Diniz de Carvalho	Abastecimento Doméstico	13/12/2002	-	50	-	-	-	-
106	Fazenda Fernando	Cr847/prodeem	José Diniz de Carvalho	-	01/01/1992	-	10	-	-	-	-

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da Água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade Final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica (m³/h)	Vazão de Estabilização (m³/h)
107	Fazenda Santa Clara	Cr849/prodeem	Joaquim de F. Carvalho	-	14/12/2002	-	5	-	-	-	-
108	Sítio Pau Ferro	Cr850/prodeem	Severino D. Silva	Abastecimento Doméstico/animal	14/12/2002	-	10	-	-	-	-
109	Sítio Fonseca	Cr852/prodeem	Prósperino Gomes de Sá	Abastecimento Doméstico/animal	20/12/1999	-	10	-	-	-	-
110	Sítio Fonseca	Cr853/prodeem	Prósperino Gomes de Sá	-	14/12/2002	-	20	-	-	-	-
111	Sítio Preces dos Rodrigues	Cr854/prodeem	Antenor S. do Nascimento	Abastecimento Doméstico	14/12/2002	-	50	-	-	-	-
112	Sítio Preces dos Rodrigues	Cr856/prodeem	Francisco de Assis do Nascimento	-	01/01/2001	-	90	-	-	-	-
113	Sítio Preces dos Rodrigues	Cr858/prodeem	Valdo	Abastecimento Doméstico/animal	14/12/2002	-	35	-	-	-	-
114	Fazenda Brejo do Gama	Cr860/prodeem	Dioclécio Gomes Diniz	Pecuária	16/12/2002	-	150	-	-	-	-
115	Fazenda Brejo do Gama	Cr861/prodeem	Luiz Gomes Diniz	Abastecimento Múltiplo	16/12/2002	-	5	-	-	-	-
116	Fazenda Pau da Prensa	Cr865/prodeem	Antônio L. de Carvalho	Pecuária	16/12/2002	-	5	-	-	-	-
117	Fazenda Poço Redondo	Cr868/prodeem	Manuel J. dos Santos	Pecuária	17/12/2002	-	20	-	-	-	-

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da Água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade Final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica (m³/h)	Vazão de Estabilização (m³/h)
118	Faz, Jatobá	Cr871/prodeem	José Ermano Gomes	Pecuária	17/12/2002	-	60	-	-	-	-
119	Fazenda Jatobá	Cr872/prodeem	João Gomes de Carvalho	Pecuária	17/12/2002	-	60	-	-	-	-
120	Sítio Caruru	Cr917/prodeem	José A. de Sá	Abastecimento Doméstico/animal	17/12/2002	-	45	-	4	-	-
121	Sítio Caruru	Cr921/prodeem	Aldemar Alves do Amaral	Abastecimento Doméstico/irrig.	17/12/2002	-	20	-	-	-	-
122	Cacimba Nova	Cr926/prodeem	Sebastião C. de Almeida	Abastecimento Doméstico	17/12/2002	-	35	-	-	-	-
123	Sítio Ajustador	Cr961/prodeem	José Alves da Silva	Abastecimento Doméstico/animal	12/12/2002	-	50	-	10	-	14
124	Sítio Ajuntador	Cr962/prodeem	Afonso J. do Nascimento	Abastecimento Doméstico	12/12/2002	-	80	-	8	-	28
125	Sítio Ajuntador	Cr963/prodeem	Afonso J. do Nascimento	Abastecimento Doméstico/animal	12/12/2002	-	80	-	12	-	17
126	Sítio Ajuntador	Cr964/prodeem	Manuel J. dos Santos	Abastecimento Doméstico	12/12/2002	-	45	-	20	-	15
127	Sítio Ajuntador	Cr965/prodeem	Manuel J. dos Santos	-	12/12/2002	-	80	-	6	-	10
128	Sítio Ajuntador	Cr966/prodeem	João Gomes de Carvalho	Pecuária	12/12/2002	-	80	-	12	-	10

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da Água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade Final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica (m³/h)	Vazão de Estabilização (m³/h)
129	Sítio Ajuntador	Cr967/prodeem	José Suélio de Jesus Arraes	Abastecimento Múltiplo	12/12/2002	-	120	-	40	-	30
130	Sítio Ajuntador	Cr968/prodeem	Manoel T. de Carvalho	Pecuária	12/12/2002	-	120	-	30	-	40
131	Sítio Dom Haver	Cr969/prodeem	Manoel F. Leite	-	13/12/2002	-	50	-	11	-	6
132	Sítio Dom Haver	Cr973/prodeem	Onofre Leal	Abastecimento Doméstico/irrig.	13/12/2002	-	20	-	12	-	8
133	Sítio Dom Haver	Cr974/prodeem	Ferreira Leite	-	13/12/2002	-	50	-	-	-	-
134	Sítio Ervânio	Cr975/prodeem	Antônio N. Magalhães	-	13/12/2002	-	35	-	-	-	-
135	Sítio Chacal	Cr976/prodeem	Manoel A. da Silva	Abastecimento Doméstico/irrig.	13/12/2002	-	70	-	20	-	8
136	Sítio Chacal	Cr977/prodeem	Evaldo Bezerra de Carvalho	Irrigação	13/12/2002	-	60	-	10	-	10
137	Sítio Chacal	Cr978/prodeem	Miguel Gouveia	Abastecimento Doméstico/irrig.	13/12/2002	-	60	-	12	-	12

Fonte: Adaptado de SIAGAS (2025).

No município de Mirandiba não há registro de poços perfurados pela Codevasf. Além disso, o uso de poços rasos é recorrente em Mirandiba – PE, como exemplificado pelo cacimbão localizado na comunidade de Juazeiro Grande, ilustrado na **Figura 109** que desempenha um papel significativo no abastecimento de áagua na região.

Figura 109 – Cacimbão em Juazeiro Grande



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

É fundamental destacar que a água proveniente de poços rasos e cacimbas não oferece a segurança necessária para o consumo humano, uma vez que pode estar contaminada por substâncias patogênicas ou agentes poluentes provenientes do solo ou de fontes externas. Essas fontes de abastecimento, por sua natureza, apresentam maior vulnerabilidade à contaminação, comprometendo a qualidade da água e, consequentemente, a saúde pública.

A análise dos dados do Censo Demográfico do IBGE (2022) - Tabela 63- indica que, embora exista um número significativo de poços no município de Mirandiba – PE, sua utilização como fonte principal de abastecimento ocorre de forma localizada . Em setores específicos, como 260930310000008 (Jardim – 100,00%), 260930305000030 (Posse – 92,31%) e 260930305000044 (Bom Haver – 56,38%), os poços assumem papel predominante; contudo, na maior parte do território, essa fonte aparece de forma complementar, coexistindo com o abastecimento por carro-pipa, que se mostra dominante em diversos setores rurais. Esse padrão reforça que, apesar da disponibilidade física dos poços, seu uso não se consolida de maneira homogênea como solução principal de abastecimento no município.

7.5.3 Distribuição de água por veículo transportador

A distribuição de água por meio de veículo transportador, também chamados de caminhão ou carro pipa deve ser encarada como uma solução temporária e de caráter emergencial, nunca como uma solução definitiva de atendimento. Essa modalidade de abastecimento é geralmente adotada em contextos de escassez hídrica ou em localidades onde os sistemas estruturados de abastecimento não conseguem atender de forma contínua a população.

O Decreto Estadual nº 58.927, de 7 de julho de 2025, declara "situação anormal" caracterizada como "Situação de Emergência" em razão da estiagem em diversos municípios de Pernambuco, incluindo o município de Mirandiba – PE, atingido pela estiagem, que vem causando condições de anormalidade que comprometeu substancialmente a capacidade de resposta da municipalidade. Esse decreto possui vigência de 180 dias.

No município de Mirandiba, a coordenação da distribuição de água por meio da Operação Pipa, realizada pelo Exército Brasileiro, está sob responsabilidade da gestão municipal através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Essa secretaria atua como responsável pela articulação entre o município e a Operação Pipa do Exército, bem como pela organização da distribuição complementar realizada com veículos contratados ou disponibilizados pela própria municipalidade.

No entanto, as informações relacionadas ao processo de distribuição de água por veículo transportador não estão sistematizadas, não há registro de quantitativo de volume disponibilizado por localidade nem a frequência do abastecimento. Também não foram identificados registros consolidados sobre o número de comunidades ou famílias atendidas por essa modalidade de abastecimento. Algumas localidades que dependem do abastecimento por pipa recebem abastecimento 2 ou 3 vezes na semana. A Figura 110 exibe registros fotográficos do abastecimento de carro-pipa.

Figura 110 – Abastecimento de carro-pipa em Mirandiba



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Nas localidades rurais atendidas por essa modalidade ocorre a distribuição de água bruta, sem a realização sistemática de desinfecção ou cloração antes do consumo, condição que pode representar risco sanitário e que se encontra em desconformidade com as diretrizes estabelecidas pela Portaria GM/MS nº 888/2021. Além disso, não foram identificados os pontos de captação utilizados pelos veículos transportadores, tampouco registros fotográficos dessas fontes ou sua representação em croquis operacionais.

Essa limitação de informações reduz a possibilidade de avaliar com maior precisão a adequação do volume de água distribuído em relação à demanda da população, bem como de identificar com maior clareza as localidades em situação mais sensível em termos de abastecimento. A ausência de dados consolidados também impede a estimativa da demanda hídrica das comunidades atendidas e a realização de análises comparativas entre o volume distribuído e as necessidades mínimas de abastecimento. Nesse contexto, a ausência de registros consolidados também dificulta o planejamento de programas de distribuição de água por veículo transportador plenamente alinhados às necessidades específicas de cada comunidade, podendo impactar a otimização e o aperfeiçoamento do serviço prestado. Essa lacuna de

informações limita ainda a realização de análises logísticas mais detalhadas, como a avaliação da eficiência das rotas de distribuição, do dimensionamento dos volumes transportados e da priorização de localidades em situação de maior vulnerabilidade hídrica.

Entretanto, a análise dos dados do Censo Demográfico do IBGE (2022) - Tabela 63 - reforça o papel central do abastecimento por veículo transportador no município de Mirandiba – PE, evidenciando que essa modalidade ultrapassa o caráter estritamente emergencial descrito nos registros administrativos . Em diversos setores censitários rurais, o carro-pipa configura-se como principal forma de abastecimento, com percentuais elevados, como em 260930310000011 (Araçá – 100,00%), 260930310000015 (Juazeiro Grande – 94,71%), 260930310000018 (Aldeia Indígena Riacho Grande – 93,98%), 260930310000019 (Aldeia Indígena Caldeirão II – 90,77%) e 260930305000039 (Santa Cecília – 72,70%). Esse padrão também se repete em localidades como 260930305000042 (Sítio Posses – 78,84%) e 260930310000030 (Lagoa Nova – 71,48%), indicando ampla dependência dessa forma de abastecimento no meio rural. Tal cenário sugere que, embora concebido como solução temporária, o carro-pipa assume, na prática, função estrutural no atendimento às comunidades, especialmente em áreas com baixa cobertura de sistemas regulares de abastecimento, reforçando a necessidade de planejamento mais integrado e de transição para soluções permanentes.

7.5.4 Abastecimento de água dos Povos Originários e das Comunidades Quilombolas

Conforme já sinalizado no item **5.3.1**, o município de Mirandiba – PE abriga dezesseis comunidades quilombolas certificadas, a saber: Araçá, Caruru, Feijão, Pedra Branca, Serra Verde, Posse, Juazeiro Grande, Queimadas, Pau de Leite, Fazenda Quixabeira Helena Gomes da Silva, Serra do Talhado, Balanço, Jardim, Cajueiro, Riacho do Meio dos Damião, Serrotinho e Ajuntador.

Quanto às comunidades indígenas, o município conta com dois territórios reconhecidos, habitados pelos povos Atikum e Atikum Brejo do Gama, com destaque para as aldeias Cachoeirinha e Tamboril.

No que se refere ao abastecimento de água, as comunidades em geral são atendidas por soluções alternativas, devido à sua localização dispersa, como cisternas para captação de água da chuva, poços particulares e fornecimento por carro-pipa. Entretanto, as comunidades quilombolas de Juazeiro Grande e a Aldeia Cachoeirinha possuem sistemas de abastecimento mais estruturados, cujos detalhes serão apresentados a seguir.

A leitura dos dados do Censo Demográfico do IBGE (2022) corrobora esse cenário, indicando que grande parte dessas comunidades está inserida em setores censitários com elevada dependência de soluções alternativas de abastecimento, especialmente carro-pipa e poços . Destacam-se, nesse contexto, setores como 260930310000015 (Juazeiro Grande – 94,71% por carro-pipa) e 260930310000013 (Aldeia Indígena Tamboril – 76,03%), evidenciando a vulnerabilidade hídrica dessas populações.

7.5.4.1 Sistema Simplificado da Comunidade Quilombola Juazeiro Grande

Juazeiro Grande é uma das principais comunidades quilombolas de Mirandiba – PE. O abastecimento de água na localidade é realizado por meio de um sistema simplificado que abrange as etapas de captação, adução, reservação e distribuição. A gestão do sistema é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, que garante o fornecimento de água para a maioria das residências da localidade. Não foram identificadas informações sobre o ano de implantação do sistema municipal principal. O esquema funcional do sistema está ilustrado na **Figura 111**.

Não foram disponibilizadas informações com as especificações técnicas do poço, nem de qualidade de água bruta ou tratada, o que impossibilita uma análise profunda em termos quantitativos e qualitativos. Também não foram fornecidos dados relativos à vazão de captação do poço, nem às características das tubulações do sistema, como material, diâmetro e extensão da adutora ou da rede de distribuição.

Figura 111 – Croqui do SSAA de Juazeiro Grande



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A captação da água ocorre em uma área naturalmente sujeita a inundações, onde, durante períodos de intensas precipitações, forma-se uma lagoa temporária. Nesse ponto, foi escavado um poço artesiano para a extração da água. A água captada é então bombeada para um reservatório (Figura 112) com capacidade de 25 m³, onde é submetida a um processo de desinfecção por cloro.

Figura 112 – Reservatório de Abastecimento de Água de Juazeiro Grande



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Após o tratamento, a água é distribuída à população por meio de um sistema de distribuição por gravidade, com fornecimento realizado de 2 a 3 vezes por semana.

No entanto, em relação à localidade de Juazeiro Grande, a percepção popular indica que os principais meios de abastecimento alternativo são as cisternas de captação de água da chuva, o abastecimento por carro-pipa e o uso de poços coletivos. Nos eventos setoriais realizados no âmbito do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), o serviço foi classificado predominantemente como “Regular”, havendo também registros de avaliação “Ruim” por parte de alguns moradores. A intermitência no fornecimento de água é uma das principais limitações da localidade, sendo relatada por participantes dos eventos setoriais que, em algumas áreas, o abastecimento pela rede ocorre com uma frequência de apenas duas vezes por mês.

Para a armazenagem de água em nível individual, os moradores utilizam predominantemente cisternas, embora, na ausência dessas, façam uso de tonéis ou baldes para armazenamento. A insuficiência de reservatórios domiciliares adequados foi apontada pela comunidade como um fator que agrava os impactos da intermitência no fornecimento de água.

Próximo ao aglomerado urbano da comunidade, há também um reservatório do DNOCS, responsável por abastecer os domicílios mais distantes. Esse reservatório realiza a captação de água de um poço artesiano, com bombeamento acionado por energia solar, conforme ilustrado na Figura 113.

Figura 113 – Poço para Abastecimento de Água em zona dispersa de Juazeiro Grande



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Recentemente, o governo do Estado implantou um sistema composto por três poços na localidade de Juazeiro Grande, como parte do Programa de Integração do São Francisco (PISF), Eixo Norte. No entanto, apesar de a infraestrutura estar em boas condições (Figura 114 a Figura 116), os poços não atenderam às expectativas. Logo após a instalação, surgiram problemas, principalmente relacionados à qualidade da água. A presença de água salobra causou danos às bombas, e, atualmente, o sistema encontra-se fora de operação.

Figura 114 – Registros fotográficos do Poço 01 em Juazeiro Grande



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 115 – Registros fotográficos da área do Poço 02 em Juazeiro Grande



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 116 – Registros fotográficos da área do Poço 03 em Juazeiro Grande

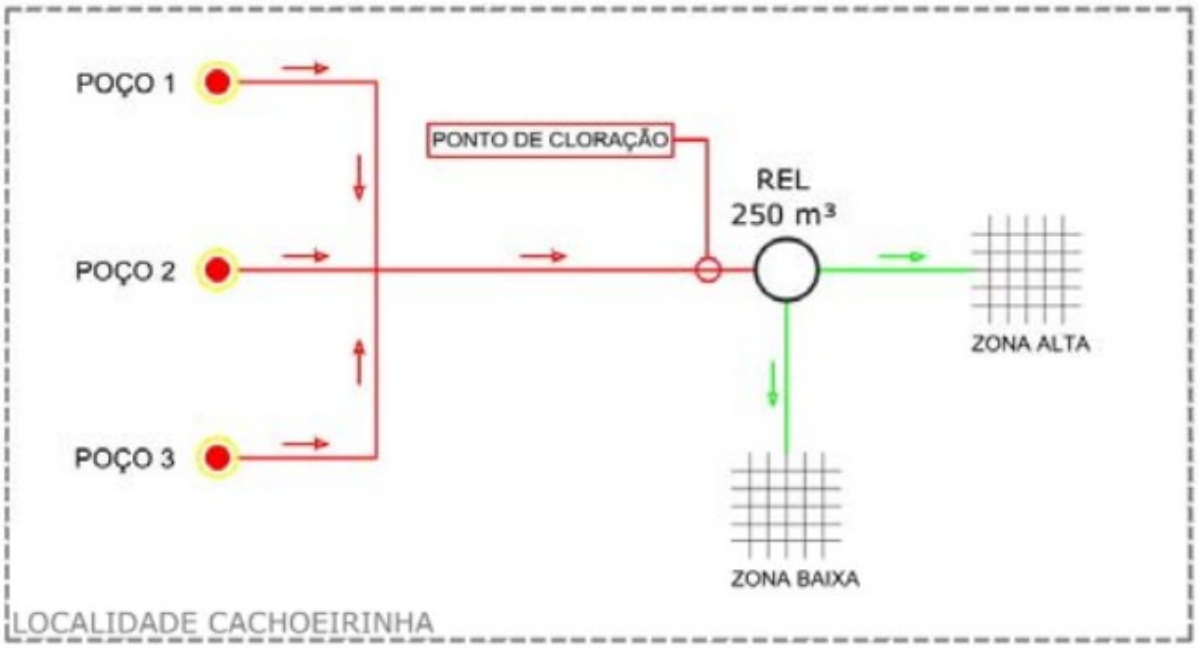


Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

7.5.4.2 Sistema Simplificado da Aldeia Indígena Cachoeirinha

O abastecimento de água na Aldeia Indígena Cachoeirinha é realizado pela COMPESA. O sistema de abastecimento conta com as etapas de captação em poços tubulares, tratamento de desinfecção (cloração), reservação e distribuição. O sistema atende aproximadamente 55 famílias residentes no núcleo urbano da aldeia. O croqui do sistema pode ser observado na **Figura 117**.

Figura 117 – Croqui do SSAA de Cachoeirinha



Fonte: Plano Regional de Saneamento Básico – Microrregião RMR Pajeú (2023).

A captação de água é realizada por meio de três poços tubulares, com vazões de 4,5 L/s, 3,9 L/s e 1,7 L/s, respectivamente, com uma vazão total de captação do sistema de 10,1 L/s ou 36,4 m³/h. O primeiro poço foi doado à COMPESA pela prefeitura, mas devido à sua baixa vazão, foram necessários a perfuração de outros dois poços para atender à demanda da comunidade. A representação dos três poços pode ser observada na **Figura 118**. De maneira geral, a estrutura dos poços encontra-se em condições regulares de conservação.

Figura 118 – Poços do SSAA de Cachoeirinha



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Atualmente o reservatório (**Figura 119**), com capacidade de 250 m³, encontra-se inativo, resultando na suspensão do processo de cloração. Como consequência, a água é distribuída diretamente após a captação, sem tratamento, em intervalos de 2 a 3 vezes por semana.

No entanto, durante os eventos setoriais, os moradores relataram que, em algumas áreas, o abastecimento ocorre apenas uma vez por semana, indicando a adoção de um sistema de rodízio para atender à demanda. Além disso, o rompimento frequente das tubulações foi apontado como um dos principais entraves para o funcionamento adequado da infraestrutura, ocasionando episódios de intermitência no fornecimento. Também foram mencionados pela

comunidade problemas associados à qualidade da água, incluindo alterações de cor, odor e sabor em determinados períodos.

Figura 119 – Reservatório Elevado inativo de Cachoeirinha



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Adicionalmente, os domicílios situados nas porções mais dispersas do território dependem, predominantemente, de soluções alternativas e individuais de abastecimento, com destaque para o fornecimento por carros-pipa, a utilização de poços particulares ou coletivos e a captação de água de chuva em cisternas.

Nas proximidades do limite municipal, adjacente à localidade Sítio Baixio do Boi, foi identificado um ponto de captação em poço implantado às margens de uma estrada vicinal (**Figura** 120). De acordo com a visita técnica, o poço opera de forma contínua, conforme a necessidade, para o enchimento de um reservatório com capacidade aproximada de 7.000 litros, destinado principalmente à dessedentação animal, à irrigação e a usos domésticos secundários. Observou-se, contudo, que a infraestrutura se encontra em condições precárias, sem cercamento adequado e com reservatório antigo apresentando vazamentos, rachaduras e acúmulo de lodo, o que caracteriza vulnerabilidade sanitária e risco de degradação da qualidade da água. A água

armazenada é transportada por meio de carroças, em tambores de 200 litros, ficando disponível sobretudo para os moradores do entorno imediato.

Figura 120 – Poço para abastecimento de água de Cachoerinha



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

7.6 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

Segundo a Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde, determina no seu Anexo XX (Do Controle e da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade), a Portaria GM/MS nº 888/2021: a água para consumo humano é a água potável destinada à ingestão, preparação de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem; e a água potável é a que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido neste Anexo e que não ofereça riscos à saúde (Brasil, 2021).

Deste modo, para que seja assegurado o cumprimento à Portaria se faz necessário realizar o controle da qualidade da água por meio de monitoramentos sistemáticos realizados pelo órgão ou empresa produtora e fiscalizados pela Vigilância Sanitária Municipal.

A Portaria nº 888 de 2021, do Ministério da Saúde, Anexo XX, dentre outras, estabelece os padrões de potabilidade da água, que devem ser atendidos na saída do tratamento e no sistema de distribuição, que engloba reservatórios e rede.

Os parâmetros monitorados com maior frequência, tanto pelo prestador de serviço, quanto pela vigilância sanitária e que serão analisados nesse item, estão apresentados a seguir, com os respectivos padrões:

- **Cor aparente:** mede o grau de coloração da água (Valor máximo permitido: 15uH);
- **Turbidez:** reflete o grau de transparência da água (Valor máximo permitido: 5uT);
- **Cloro Residual Livre:** quantidade de cloro presente na água após o processo de desinfeção, responsável por garantir a eliminação dos microrganismos (Mínimo: 0,2 mg/L e Máximo: 5,0 mg/L);
- **Coliformes totais:** analisa a presença de bactérias do meio ambiente na água (Padrão: ausência em 100 mL em 95% das amostras);
- **Escherichia coli (E. coli):** representa a presença de bactérias de origem animal na água que podem ou não ser patogênicas (Padrão: ausência em 100 mL).

7.6.1 Monitoramento da Qualidade da Água pela prestadora de Serviços

A Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) é prestadora do serviço de abastecimento de água no município de Mirandiba – PE, sendo, portanto, responsável pelo monitoramento da qualidade da água tratada fornecida a população, tanto na saída do tratamento quanto no sistema de distribuição, que engloba os reservatórios e a rede de distribuição. Mirandiba não possui órgão municipal que preste o serviço de abastecimento de água, em termos de regularidade, segurança e manutenção.

Conforme sinalizado no item 7.4.1, atualmente esse sistema atende a sede municipal de Mirandiba e à Aldeia Indígena de Cachoeirinha.

7.6.1.1 Monitoramento da Qualidade da Água na Saída do Tratamento

Não foram disponibilizados dados sobre o monitoramento da qualidade da água na saída do sistema de tratamento da COMPESA para o município de Mirandiba – PE, o que impede uma análise detalhada da conformidade da água com os parâmetros exigidos para consumo humano.

A ausência dessas informações compromete a transparência e a confiança no sistema de abastecimento, dificultando a avaliação da eficácia do tratamento realizado e a segurança da água fornecida à população. Além disso, a falta de dados atualizados sobre a qualidade da água na saída do tratamento representa uma lacuna significativa, pois impede a identificação de eventuais falhas no processo de desinfecção ou no controle dos parâmetros de potabilidade. Isso pode gerar insegurança entre os usuários, que não têm acesso a informações claras sobre a conformidade da água com as normas sanitárias, prejudicando a percepção de confiabilidade do serviço prestado.

7.6.1.2 Monitoramento da água no Sistema de Distribuição

Os dados mais recentes disponíveis sobre o monitoramento da qualidade da água no sistema de distribuição da COMPESA referem-se ao Relatórios de conformidade enviados pela concessionária nos anos de 2023 e 2024, que estão apresentados na Tabela 72, Tabela 73, Tabela 74 e Tabela 75.

Tabela 72– Resumo do relatório anual da qualidade da água 2023 para Mirandiba –PE

Data	Nº de amostra exigidas	COLIFORMES	Coli Total	*E. coli*	COR		TURBIDEZ		CLORO	
		Realizadas	Dentro do padrão (%)	Dentro do padrão (%)	Realizadas	Dentro do padrão	Realizadas	Dentro do padrão	Realizadas	Dentro do padrão
jan/23	14	14	93%	100%	14	13	14	14	14	14
fev/23	14	14	100%	100%	14	13	14	14	14	14
mar/23	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
abr/23	14	14	100%	100%	14	13	14	14	14	14
mai/23	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
jun/23	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
jul/23	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
ago/23	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
set/23	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
out/23	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
nov/23	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
dez/23	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14

Fonte: Adaptado de COMPESA (2025)

Tabela 73 – Resumo do relatório anual da qualidade da água 2023 para a Aldeia Cachoeirinha em Mirandiba –PE

Data	Nº de amostra exigidas	COLIFORMES	Coli Total	*E. coli*	COR		TURBIDEZ		CLORO	
		Realizadas	Dentro do padrão (%)	Dentro do padrão (%)	Realizadas	Dentro do padrão	Realizadas	Dentro do padrão	Realizadas	Dentro do padrão
jan/23	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
fev/23	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
mar/23	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
abr/23	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
mai/23	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
jun/23	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
jul/23	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
ago/23	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
set/23	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
out/23	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
nov/23	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
dez/23	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5

Fonte: Adaptado de COMPESA (2025).

Tabela 74 – Resumo do relatório anual da qualidade da água 2024 para Mirandiba – PE

Data	Nº de amostra exigidas	COLIFORMES	Coli Total	*E. coli*	COR		TURBIDEZ		CLORO	
		Realizadas	Dentro do padrão (%)	Dentro do padrão (%)	Realizadas	Dentro do padrão	Realizadas	Dentro do padrão	Realizadas	Dentro do padrão
jan/24	14	14	93%	100%	14	13	14	14	14	14
fev/24	14	14	100%	100%	14	13	14	14	14	14
mar/24	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
abr/24	14	14	100%	100%	14	13	14	14	14	14
mai/24	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
jun/24	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
jul/24	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
ago/24	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
set/24	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
out/24	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
nov/24	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14
dez/24	14	14	100%	100%	14	14	14	14	14	14

Fonte: Adaptado de COMPESA (2025).

Tabela 75 – Resumo do relatório anual da qualidade da água 2024 para a Aldeia Cachoeirinha em Mirandiba –PE

Data	Nº de amostra exigidas	COLIFORMES	Coli Total	*E. coli*	COR		TURBIDEZ		CLORO	
		Realizadas	Dentro do padrão (%)	Dentro do padrão (%)	Realizadas	Dentro do padrão	Realizadas	Dentro do padrão	Realizadas	Dentro do padrão
jan/24	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
fev/24	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
mar/24	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
abr/24	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
mai/24	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
jun/24	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
jul/24	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
ago/24	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
set/24	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
out/24	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
nov/24	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5
dez/24	5	5	100%	100%	5	5	5	5	5	5

Fonte: Adaptado de COMPESA (2025).

Os dados fornecem informações sobre a quantidade de amostras exigidas, analisadas e em conformidade com os limites estabelecidos para cada parâmetro durante os meses de janeiro a dezembro de 2023 e de janeiro a dezembro de 2024.

- Coliformes Totais: o VMP é ausência de mais de 95% das amostras, em conformidade.
- *Escherichia coli*: o VMP ausência de mais de 95% das amostras. Os valores analisados e exigidos também estão em conformidade.
- Cor: o limite máximo permitido (VMP) é de 15,0 uH. Os valores analisados e exigidos também estão em conformidade.
- Turbidez: o VMP é de 5,0 NTU Os valores analisados e exigidos também estão em conformidade.
- Cloro Residual Livre: o VMP é de 0,2 – 5,0 mg Cl/L. Os valores analisados e exigidos também estão em conformidade.

Esses dados mostram que todos os parâmetros de qualidade da água atenderam aos requisitos estabelecidos nos anos de 2023 e 2024, não apontando registros de não conformidades, indicando que o sistema de abastecimento de água está operando dentro dos padrões exigidos.

7.6.1.3 Informação sobre o Controle da Qualidade da Água aos Consumidores

O Decreto Presidencial nº 5.440/05 institui mecanismos para a divulgação de informações ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano, como é exemplificado neste Relatório Anual.

A Lei nº 8078/90, em seu Art. 6º, estabelece que são direitos básicos do consumidor a informação adequada e clara sobre produtos e serviços, incluindo aspectos como qualidade, composição e riscos à saúde. Além disso, o Art. 31 da mesma lei reforça que a oferta de produtos ou serviços deve assegurar informações corretas e claras, com ênfase na segurança do consumidor.

As Portarias GM/MS nº 888/2021 e nº 2.472/2021 estabelecem os padrões de potabilidade da água para consumo humano, definindo também as competências dos responsáveis pelo Sistema de Abastecimento de Água (Art. 14) e o monitoramento da qualidade da água, conforme plano de amostragem definido para cada sistema. Essas regulamentações visam garantir a qualidade e segurança da água fornecida à população.

A COMPESA divulga mensalmente, por meio da fatura, a quantidade de amostras exigidas, a quantidade de amostras realizadas e quantas atenderam a legislação dos seguintes parâmetros de qualidade da água: turbidez, cor aparente, cloro residual, coliformes totais e *Escherichia coli*.

Além disso, disponibiliza em seu site institucional (https://servicos.COMPESA.com.br/controle-de-qualidade/) o Relatório Anual de Qualidade da Água. No caso específico do município de Mirandiba – PE, verificou-se que o documento mais recente disponível data de 2024. A publicação periódica do Relatório Anual de Qualidade da Água este de acordo com o disposto na Lei nº 12.527/2011 (Lei de Acesso à Informação), que estabelece a obrigatoriedade da administração pública em assegurar a publicidade, transparência e atualização contínua dos dados de interesse coletivo. Garantindo a efetividade do controle social, uma vez que inviabiliza a utilização de informações recentes e fidedignas para subsidiar o planejamento e a tomada de decisão no setor de saneamento.

7.6.2 Monitoramento da Qualidade da Água pela Vigilância Sanitária

A Secretaria Municipal de Saúde de Mirandiba – PE, por meio da Vigilância Sanitária (VISA), é responsável pela vigilância da qualidade da água para consumo humano no município. Esse monitoramento tem como objetivo verificar o atendimento aos padrões de potabilidade e subsidiar as informações registradas no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), integrante do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA), do Ministério da Saúde. Ressalta-se que, até o momento da elaboração deste diagnóstico, não foi apresentado pela COMPESA plano de amostragem específico para o monitoramento da qualidade da água nos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e nas Soluções Alternativas Coletivas (SAC) existentes no município. Atualmente, a Vigilância Sanitária realiza coletas pontuais, encaminhando as amostras para análise na VII Gerência Regional de Saúde (GERES), contemplando parâmetros como turbidez, cor, pH, cloro residual e coliformes.

A equipe envolvida na vigilância de controle da qualidade da água realiza tanto a coleta quanto a alimentação do SISAGUA. Segundo informações da VISA de Mirandiba – PE o monitoramento da qualidade da água de consumo humano é realizado em 14 pontos do sistema de distribuição da sede de Mirandiba – PE e 05 pontos no Aldeia Indígena de Cachoeirinha, e os parâmetros analisados são: Coliformes totais e *Escherichia coli*, Residual de Desinfetante, Turbidez. As análises coletadas são enviadas para o laboratório de referência. Não foi

informado sobre o monitoramento da qualidade da água na área rural, que são exatamente os locais com maior fragilidade em virtude do consumo de água bruta.

Quando uma amostra de água apresenta resultado laboratorial em desconformidade com os parâmetros de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente, a Vigilância Sanitária informa ao responsável sobre as não conformidades, realiza-se uma nova coleta para confirmação da eficácia das medidas adotadas, encaminhando a amostra novamente para análise laboratorial.

As dificuldades elencadas para o desenvolvimento das atividades foram: falta de veículos, infraestrutura precária, equipamentos precários e falta de capacitação da equipe.

A Secretaria Municipal de Saúde realiza a distribuição de hipoclorito de sódio para uso domiciliar. Os participantes do Diagnóstico Rural Participativo (DRP) informaram utilizar o produto na desinfecção da água consumida em localidades que recebem abastecimento sem tratamento prévio. Contudo, não há dados sistematizados que permitam quantificar o número de famílias efetivamente atendidas por essa ação.

7.6.2.1 Monitoramento da Qualidade da Água do Sistema de Distribuição da Prestadora

Foram sistematizados os dados disponíveis no SISAGUA referente aos anos de 2023 e 2024, que podem ser observados na Tabela **76**, Tabela **77** e Tabela **78** respectivamente.

Tabela 76 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISAGUA (ano: 2023) referente ao Sistema de Distribuição operado pela COMPESA no município de Mirandiba – PE

Ano	Mês	Coliformes totais			Cor (uH)			Escherichia coli			Residual de Desinfetante				Turbidez (uT)		
		N de amostras com ausência de coliformes totais	N de amostras com presença de coliformes totais	Número de amostras analisadas	Número de amostras analisadas	Número de dados <= 15,0 uH	Número de dados > 15,0 uH	N de amostras com ausência para Escherichia coli	N de amostras com presença para Escherichia coli	Número de amostras analisadas	Número de amostras analisadas	Número de dados < 0,2 mg/L	Número de dados > 5,0 mg/L	Número de dados >= 2,0 mg/L e <= 5,0mg/L	Número de amostras analisadas	Número de dados <= 5,0 uT	Número de dados > 5,0 uT
2023	Jan	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Fev	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Mar	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Abr	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Mai	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Jun	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Jul	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Ago	14	0	14	14	14	0	14	0	14	14	0	0	14	14	14	0
	Set	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Out	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Nov	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Dez	14	0	14	14	14	0	14	0	14	14	0	0	14	14	14	0

Fonte: Adaptado de SISAGUA (2025).

Tabela 77 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISAGUA (ano: 2024) referente ao Sistema de Distribuição operado pela COMPESA no município de Mirandiba – PE

Ano	Mês	Coliformes totais			Cor (uH)			Escherichia coli			Residual de Desinfetante				Turbidez (uT)		
		N de amostras com ausência de coliformes totais	N de amostras com presença de coliformes totais	Número de amostras analisadas	Número de amostras analisadas	Número de dados <= 15,0 uH	Número de dados > 15,0 uH	N de amostras com ausência para Escherichia coli	N de amostras com presença para Escherichia coli	Número de amostras analisadas	Número de amostras analisadas	Número de dados < 0,2 mg/L	Número de dados > 5,0 mg/L	Número de dados >= 2,0 mg/L e <= 5,0mg/L	Número de amostras analisadas	Número de dados <= 5,0 uT	Número de dados > 5,0 uT
2024	Jan	14	0	14	14	14	0	14	0	14	14	0	0	14	14	14	0
	Fev	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Mar	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Abr	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Mai	14	0	14	14	14	0	14	0	14	14	0	0	14	14	14	0
	Jun	14	0	14	14	14	0	14	0	14	14	0	0	14	14	14	0
	Jul	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Ago	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Set	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Out	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Nov	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Dez	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI

Fonte: Adaptado de SISAGUA (2025).

Tabela 78 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISAGUA (ano: 2024) referente ao Sistema de Distribuição operado pela COMPESA na Aldeia Cachoeirinha

Ano	Mês	Coliformes totais			Cor (uH)			Escherichia coli			Residual de Desinfetante				Turbidez (uT)		
		N de amostras com ausência de coliformes totais	N de amostras com presença de coliformes totais	Número de amostras analisadas	Número de amostras analisadas	Número de dados <= 15,0 uH	Número de dados > 15,0 uH	N de amostras com ausência para Escherichia coli	N de amostras com presença para Escherichia coli	Número de amostras analisadas	Número de amostras analisadas	Número de dados < 0,2 mg/L	Número de dados > 5,0 mg/L	Número de dados >= 2,0 mg/L e <= 5,0mg/L	Número de amostras analisadas	Número de dados <= 5,0 uT	Número de dados > 5,0 uT
2024	Jan	14	0	14	14	14	0	14	0	14	14	0	0	14	14	14	0
	Fev	14	0	14	14	14	0	14	0	14	14	0	0	14	14	14	0
	Mar	14	0	14	14	14	0	14	0	14	14	0	0	14	14	14	0
	Abr	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Mai	14	0	14	14	14	0	14	0	14	14	0	0	14	14	14	0
	Jun	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Jul	14	0	14	14	14	0	14	0	14	14	0	0	14	14	14	0
	Ago	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Set	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Out	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Nov	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Dez	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI

Fonte: Adaptado de SISAGUA (2025).

Em síntese, embora haja muitas lacunas de informações tanto para o sistema que abastece a sede de Mirandiba e Aldeia Indígena de Cachoeirinha, referente as análises de 2023 e 2024 pode-se observar que:

- Para cor aparente: todas as amostras registraram valores ≤ 15 uH, dentro do padrão estabelecido;
- Para turbidez, todas as amostras mantiveram-se ≤ 5,0 uT, dentro do limite máximo permitido de 5,0 uT;
- Para cloro residual: todos os valores estão entre 0,2 e 5,0 mg/L, como previsto na legislação;
- Fluoreto (mg/L): não há dados disponibilizados na plataforma SISAGUA no período analisado;
- Para coliformes totais: ausência total de coliformes em todas as amostras com dados disponibilizados (100% conformidade);
- Para *Escherichia coli*: nenhuma amostra apresentou presença de *E. coli* nas informações disponibilizadas.

A Vigilância Sanitária municipal não disponibilizou informações adicionais de monitoramento da qualidade da água, além dos dados obtidos no SISAGUA, uma vez que não há dados sistematizados que permitam a apresentação de análises complementares.

É importante destacar que a maioria da população da área rural que participou do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) durante o evento setorial em Quilombo Juazeiro Grande relataram presença de alterações na cor, odor e sabor da água, indicando que ela requer tratamento prévio antes do consumo, o que compromete a sua potabilidade e representa um risco à saúde pública.

7.6.2.2 Monitoramento dos Sistemas Alternativos Coletivos

A vigilância sanitária do município de Mirandiba – PE não realiza o monitoramento da qualidade da água em sistemas alternativos, o que representa uma fragilidade significativa, especialmente considerando que esses sistemas frequentemente abastecem comunidades vulneráveis. A falta de monitoramento compromete a garantia da potabilidade da água e expõe essas populações a riscos elevados de contaminação.

7.6.2.3 Informação sobre o Controle da Qualidade da Água a População

Não foi informado sobre a publicidade das informações de qualidade da água pela Vigilância Sanitária.

7.7 DEFICIÊNCIAS DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para a identificação e análise das principais deficiências na prestação dos serviços de abastecimento de água, realizou-se a sistematização dos dados técnicos e dos resultados obtidos por meio das metodologias aplicadas nos três eventos setoriais. Essas metodologias incluíram o uso de jogos didáticos e a aplicação de diagnósticos rápidos participativos (DRP), possibilitando a coleta de percepções comunitárias e a validação de informações técnicas. A consolidação desses resultados está apresentada no Quadro **38**.

Quadro 38 – Deficiências nos serviços de abastecimento de água no município de Mirandiba – PE

Tipo de Deficiência	Área Urbana	Área Rural
Qualidade da água bruta captada em função da situação da fonte usada (manancial, poço, nascente);	As análises de água bruta não foram disponibilizadas para nenhum dos sistemas responsáveis pelo abastecimento das localidades urbanas, o que configura uma grave falha na transparência dos serviços prestados.	As análises de água bruta não foram disponibilizadas para nenhum dos sistemas responsáveis pelo abastecimento das localidades rurais, o que configura uma grave falha na transparência dos serviços prestados. Além disso, os sistemas alternativos e as soluções emergenciais e/ou individuais não são submetidos ao monitoramento da qualidade da água, apesar de uma parte da população rural ser atendida com água bruta, o que compromete ainda mais a segurança do abastecimento.
Em relação à proteção do entorno, presença de carga orgânica e de poluentes em níveis inaceitáveis	A sede é abastecida por três poços, no entanto, estes não estão adequadamente protegidos, o que representa um risco significativo de contaminação nas áreas circundantes.	Os sistemas simplificados de abastecimento (Juazeiro Grande e Cachoeirinha) são alimentados por poços, os quais, no entanto, não possuem proteção adequada, representando um risco significativo de contaminação nas áreas adjacentes. Além disso, no contexto das soluções individuais, há indícios de que nem toda a população está livre de contaminação por poluentes, especialmente aquelas atendidas por sistemas alternativos, o que agrava os riscos à saúde pública.
Conflitos de uso dos recursos hídricos	Não identificado e/ou informado.	Não identificado e/ou informado.
Deficiência operacional que pode afetar também a disponibilidade para o consumo humano, entre outros aspectos;	Todo o sistema de abastecimento da sede apresenta condições precárias de manutenção, tanto nos poços quanto na Estação de Tratamento de Água (ETA), onde foram observados entulhos, além de degradação das estruturas e equipamentos, como encrostamento no reservatório onde é dosado o cloro, e vazamento e ferrugem nas conexões da EEAT. Em Tupanaci, apesar do sistema (SISAR) apresentar condições de manutenção relativamente boas, ele não está adequado à demanda da população local, que necessita de fontes alternativas para complementar o abastecimento.	Não há acompanhamento por meio de indicadores nos sistemas simplificados das áreas rurais. Durante as visitas, foi identificada uma limitação significativa, principalmente em relação à capacidade de abastecimento desses sistemas, sendo necessária uma ampliação para atender plenamente a população.

Tipo de Deficiência	Área Urbana	Área Rural
Potabilidade da água distribuída para o consumo humano, que deve atender aos parâmetros da Portaria nº 888/2021, visando garantir a segurança da população usuária do serviço;	De acordo com os dados fornecidos pelo SISAGUA e pela prestadora, a água distribuída atende aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria. No entanto, a ausência de amostras em diversos meses evidencia a fragilidade na transparência da divulgação de dados de interesse público, o que compromete o monitoramento adequado da qualidade da água e dificulta a garantia de um abastecimento seguro para a população.	A maior parte da população residente na zona rural é abastecida com água bruta. Nos sistemas simplificados, quando implantados, geralmente há previsão de uma unidade de tratamento; no entanto, com o tempo, essas estruturas deixam de ser utilizadas. A Vigilância Sanitária não possui um sistema de gestão organizado dos dados das análises na área rural, o que impede uma avaliação precisa da qualidade da água distribuída, deixando a maior parte da população rural dependente de água bruta. De acordo com os relatos dos munícipes que participaram do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), o tratamento intradomiciliar da água é realizado por meio de filtração, fervura e adição de hipoclorito de sódio.
Regularidade do abastecimento em todas as áreas atendidas, identificando, quando for o caso, as causas de problemas verificados que podem estar ligados à intermitência (se de produção, se operacional, se relacionada à disponibilidade de energia elétrica, se de gestão da demanda, entre outros);	Embora, de maneira geral, o atendimento na sede seja regular, foram identificados períodos de intermitência durante os eventos setoriais, especialmente no distrito de Tupanaci, onde grande parte da população ainda depende de fontes alternativas para abastecimento.	De acordo com os moradores atendidos por sistemas simplificados de abastecimento (SSAA), há relatos frequentes de intermitência no fornecimento, com períodos de até um mês sem abastecimento de água. Além disso, a maior parte da população rural do município depende de soluções alternativas para suprir suas necessidades de água.
Desabastecimento ou abastecimento irregular em decorrência de escassez do recurso hídrico, do nível de desperdício no consumo, do nível de perdas provocadas pelo prestador de serviços, entre outros;	Na sede, os moradores relataram que a suspensão do abastecimento é frequente, sendo o principal motivo identificado problemas nas estruturas da rede de abastecimento, como quebras de bombas e tubulações, além da falta de energia. Em Tupapaci e áreas adjacentes, o abastecimento de água é irregular, levando os moradores a depender da aquisição de água por meio de carros-pipa.	Durante o evento setorial, foi registrado que o abastecimento de água em toda a zona rural é irregular, o que leva os moradores a depender da aquisição de água por meio de carros-pipa. Além disso, foi relatado que a frequência do fornecimento por carro-pipa varia, com alguns casos em que o abastecimento ocorre apenas a cada 15 dias.

Tipo de Deficiência	Área Urbana	Área Rural
Áreas não atendidas pelo serviço público de abastecimento de água, identificando e mapeando quais são essas áreas e qual a população afetada, soluções informais (coletivos e individuais) encontradas pela população para suprir a necessidade de consumo, a exemplo de uso de poços, busca por água em outros locais implicando em transporte e armazenamento indevidos, entre outros;	Na sede municipal não foi identificado áreas sem atendimento.	Apenas uma parte da população rural é abastecida por meio de rede, seja via SISAR ou COMPESA. A maior parte dessas comunidades depende de soluções alternativas, individuais ou coletivas, que, no entanto, carecem de uma estrutura minimamente adequada e segura.
Uso de poços rasos em áreas urbanas sem controle sobre a qualidade da água, onde é comum a coexistência desses poços com fossas no mesmo terreno e sem as condições de segurança para evitar contaminação;	Não identificado e/ou informado.	No município frequentemente são observados poços rasos, o que representa grave insegurança, uma vez que a água proveniente dessas fontes pode estar contaminada por substâncias patogênicas ou agentes poluentes. O uso dessas fontes de abastecimento, apresentam grande vulnerabilidade à contaminação, comprometendo a qualidade da água e, consequentemente, risco à saúde pública.
Ocorrência de doenças relacionadas com o consumo de água não potável e/ou com a indisponibilidade do serviço para determinadas comunidades.	Não identificado e/ou informado.	Não identificado e/ou informado.

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

De maneira geral, os principais desafios identificados no abastecimento de água no município de Mirandiba – PE incluem a intermitência e irregularidade no fornecimento (causada por falhas em bombas ou rompimentos nas redes de distribuição), tanto na zona urbana quanto rural, a dependência de fontes alternativas, como cisternas e carros-pipa, especialmente nas comunidades mais distantes e as incertezas quanto à qualidade da água distribuída na área rural. A falta de transparência nas informações sobre a qualidade da água, tanto bruta quanto tratada, configura um ponto crítico em relação à confiabilidade do serviço.

A falta de um plano municipal específico de abastecimento de água e a inexistência de um sistema de medição efetivo refletem falhas na gestão e monitoramento do serviço. Além disso, a qualidade da água, frequentemente salobra nas áreas rurais, compromete o uso para consumo humano, exigindo alternativas como a captação de água de chuva e o uso de hipoclorito de sódio.

A manutenção dos sistemas de abastecimento é predominantemente corretiva, o que acentua a vulnerabilidade das comunidades a falhas operacionais. Esse cenário contribui para a escassez de água potável e impacta diretamente a saúde pública, pois, além da falta de regularidade no abastecimento, a água consumida em algumas áreas não é tratada adequadamente, o que pode gerar riscos à saúde.

7.8 CONSUMO E DEMANDA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A análise do consumo e demanda de abastecimento de água é fundamental para saber se atualmente existe déficit com relação ao volume de água disponibilizada para o consumo humano ou em relação ao volume que seria necessário para atender a toda a população (Brasil, 2018).

Possibilita, também, analisar esse déficit considerando a capacidade atual dos sistemas, envolvendo as áreas urbana e rural e na perspectiva da universalização. São informações que certamente viabilizam a gestão da demanda, instrumento relevante para a integridade dos recursos hídricos e a redução de perdas no sistema (Brasil, 2018).

A gestão de demanda, por sua vez, inclui conhecer os diversos tipos de consumidores, que além do consumo humano, pode-se citar o consumo animal, industrial, agricultura, mineração, entre outras.

7.8.1 Consumos de água

A estrutura de consumo do abastecimento de água em Mirandiba – PE é caracterizada pelos dados como ligações, economias, volumes, consumo per capita, entre outros, disponibilizados diretamente pela Prestadora (COMPESA) ou coletados no SNIS. Já os dados de consumo das soluções alternativas de abastecimento de água, de responsabilidade da Gestão Municipal, são inexistentes, uma vez que não é realizado qualquer tipo de monitoramento

7.8.1.1 Economias, ligações e medidores

Os prestadores dos serviços de água e esgoto, utilizam o termo economia como unidade de consumo independente para efeito de faturamento. Já as ligações de água não são independentes, no caso de mais de 1 (um) apartamento, casa e/ou sala comercial por imóvel, executa-se apenas 1 (uma) ligação de água que serve todas as unidades de consumo.

Acrescenta-se que as ligações de água constituem a infraestrutura de tubulação, medição e conexões que estabelecem uma comunicação hidráulica entre as instalações do prestador de serviços de saneamento e a instalação do consumidor de água (Tsutiya, 2014). Em lugares que as medições de água são feitas coletivamente, as economias podem ser consideradas iguais ao número de cada família residente do local, por isso que pode haver quantidades de economias maiores que a quantidade de ligações.

A Tabela **79** mostra a série histórica de ligações de água em Mirandiba – PE, a partir da qual é possível perceber que ao longo dos últimos anos tem ocorrido um aumento progressivo da quantidade de ligações totais e ativas.

Tabela 79 – Série histórica das ligações de água do SAA entre os anos de 2018 a 2022 - Mirandiba – PE

Ano	AG021 - Quantidade de ligações totais de água	AG002 - Quantidade de ligações ativas de água	AG004 - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas
2018	3.947	3.716	3.594
2019	4.044	3.812	3.595
2020	4.082	3.851	3.643
2021	4.131	3.900	3.713
2022	4.350	3.980	3.801

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Observa-se que em 2018, o município contava com 3.914 ligações totais de água, das quais 3.716 estavam ativas e 3.594 eram micromedidas, o que indicava uma proporção de medição individualizada de 96,71%. No ano seguinte, 2019, houve um crescimento em todas as categorias, exceto para as ligações micromedidas, com 4.044 ligações totais, 3.812 ativas e 3.595 micromedidas, ocorrendo um leve aumento no valor absoluto de micromedidas, totalizando 94,31%. Isso pode ocorrer pela ausência de hidrômetros nas novas ligações ou pela não funcionalidade dos novos e/ou antigos. Em 2020 foram contabilizadas 4.082 ligações totais de água, e já em 2021 foram 4.132, 50 ligações a mais. Por fim, em 2022, das 4.350 ligações totais, 3.980 foram de ligações ativas de água, o que representa 91,49% das ligações.

As informações fornecidas pela prestadora (**Tabela 80**) indicam que o município de Mirandiba– PE possui um total de 4.350 ligações de água, das quais 3.980 estão ativas. No entanto, a prestadora não disponibilizou dados detalhados sobre as ligações, como a categorização por usuários, o método de medição (com ou sem hidrômetro), nem os procedimentos relacionados à leitura e faturamento.

Tabela 80 – Ligações e Economias por categoria de usuário do SAA Mirandiba – PE

Categoria de usuário	Ligações Ativas	Ligações Inativas	Economias Ativas	Economias Inativas
Total	**3.980**	**370**	**3987**	**NI**
Residencial	NI	NI	NI	NI
Comercial	NI	NI	NI	NI
Industrial	NI	NI	NI	NI
Filantrópica	NI	NI	NI	NI
Pública	NI	NI	NI	NI
Urbano	NI	NI	NI	NI
Urbano Residencial	NI	NI	NI	NI

Fonte: Adaptado de COMPESA (2025); Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

A Tabela **81** apresenta a série histórica de economias de água do SAA de Mirandiba – PE. Os dados evidenciam um crescimento progressivo das economias de água ativas entre 2018 e 2022, tanto para o total quanto nas economias residenciais. Paralelamente, observa-se uma cobertura quase total da micromedição, superando os 94 % em todos os anos analisados.

Tabela 81 – Série histórica das economias de água do SAA entre os anos de 2018 e 2022 - Mirandiba – PE

Ano	AG003 - Quantidade de economias ativas de água	AG014 - Quantidade de economias ativas de água micromedidas	AG013 - Quantidade de economias residenciais ativas de água	AG022 - Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas
2018	3720	3598	3611	3493
2019	3817	3600	3709	3496
2020	3856	3648	3749	3545
2021	3900	3713	3793	3610
2022	3987	3808	3867	3692

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Em pontos específicos do sistema de água, precisam ser instalados dispositivos que possibilitam o monitoramento das vazões de chegada e de saída (distribuição), permitindo, também, realizar pesquisas de vazamentos não visíveis na rede de distribuição por meio de macromedidores e micromedidores (hidrômetros).

A Tabela **82** apresenta os índices de macromedição e de hidrometração do sistema no período de 2018 a 2022. Esses indicadores são fundamentais para avaliar o grau de controle operacional do sistema de abastecimento de água, tanto no nível individual (consumidor) quanto no sistema como um todo (produção e distribuição).

Tabela 82 – Índices de hidrometração e macromedição do SAA entre os anos de 2018 e 2022 - Mirandiba – PE

Ano	IN009_AE – Índice de hidrometração (%)	IN011_AE – Índice de macromedição (%)
2018	96,83	98,89
2019	95,50	100,00
2020	94,45	100,00
2021	94,90	100,00
2022	95,36	100,00

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Os dados evidenciam que o SAA de Mirandiba apresenta, em média, 95,41% de hidrometração desde o ano de 2018. O índice de macromedição era de 98,89% em 2018, apresentando aumento no ano seguinte (100%) e mantendo o valor até 2022.

Com relação as economias e ligações existentes na área rural não foi possível realizar tal estimativa devido a limitação de dados disponíveis.

7.8.1.2 Volumes de água

A Tabela 83 apresenta os volumes de água produzida e tratada no período de 2018 a 2022. Em 2022, o volume de água produzido foi de 511.730 m³ por ano, o correspondente a, aproximadamente, 42.644 m³ por mês. O volume de água tratada por simples desinfecção foi nulo, indicando possível erro de reporte de informação ou ausência de tratamento da água. Em 2022, o volume de água consumido foi 479.270 m³ por ano, uma média de 39.939 m³ por mês, o que correspondente a 93,66% do volume produzido. O volume de serviço foi de 18.780 m³ no ano (média de 1.565 m³ por mês).

Tabela 83 – Volumes de água (1.000 m³/ano) do SAA entre os anos de 2018 e 2022 - Mirandiba – PE

Ano	AG006 - Volume de água produzido	AG015 - Volume de água tratada por simples desinfecção	AG018 - Volume de água tratada importado	AG010 - Volume de água consumido	AG011 - Volume de água faturado	AG024 - Volume de serviço
2018	701,89	184,74	0,00	332,60	493,95	32,51
2019	675,41	232,89	0,00	365,96	526,55	8,19
2020	513,06	0,00	0,00	371,48	484,98	10,21
2021	500,80	70,80	0,00	329,64	498,34	21,89
2022	511,73	0,00	0,00	479,27	509,46	18,78

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

A COMPESA não forneceu dados quanto às categorias de usuário (residencial, industrial, comercial, pública, outros), portanto não pode ser possível realizar análise de consumo potencial em relação à essas categorias.

Analisando os consumos per capita e por economia (Tabela **84**) é possível constatar que em 2022 foi registrado um consumo médio por economia igual a 10,12 m³/mês.economia e o consumo médio per capita igual a 91,16 L/hab.dia. Percebe-se que entre 2018 e 2022 houve um amento de 37,78% no consumo médio per capita de água, saindo de 66,17 L/hab.dia para 91,16 L/hab.dia.

Tabela 84 – Série histórica dos consumos médios per capita e por economia entre os anos de 2018 e 2022

Ano	IN014_AE - Consumo micromedido por economia (m³/mês.econ.)	IN022_AE - Consumo médio per capita de água (L/hab.dia)
2018	7,41	66,17
2019	7,90	70,97
2020	7,88	70,71
2021	7,01	62,04
2022	10,12	91,16

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

A diferença entre os volumes de água consumido ou faturado em relação ao produzido, discutidos anteriormente, está associada às perdas de água no sistema. Na Tabela **85** são apresentados os índices de perdas médios durante o período de 2018 a 2022. Como pode ser observado, o índice de perdas no faturamento tem demonstrado uma redução progressiva no período avaliado, chegando a valores negativos em 2021 e 2022, indicando que o volume faturado foi superior ao volume efetivamente fornecido. O índice de perdas na distribuição, no ano de 2022, alcançou o menor valor do período, atingindo valor abaixo de 3%, que comparado a outros sistemas e a meta do Plansab para a região nordeste (33%), demonstra alta eficiência no controle de perdas na distribuição.

Tabela 85 – Índices de perdas no SAA de Mirandiba – PE entres os anos de 2018 e 2022

Ano	IN013_AE - Índice de perdas faturamento (%)	IN049_AE - Índice de perdas na distribuição (%)
2018	26,21	50,31
2019	21,08	45,15
2020	3,55	26,13
2021	-4,06	31,17
2022	-3,35	2,78

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

7.8.2 Consumos de água nas soluções alternativas de abastecimento

Os dados de consumo das soluções alternativas de abastecimento de água, sejam de responsabilidade da gestão municipal, estadual ou de associações, são inexistentes, pois não é realizado nenhum tipo de monitoramento.

7.8.3 Demanda de abastecimento de água

A estimativa da demanda leva em consideração a população do município, o consumo per capita de água praticados, os tipos de atividades praticadas no município e suas especificidades. O Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil, que contemplou a definição de métodos, a construção de bases de dados e a produção, armazenamento e disponibilização de resultados de estimativas de usos consuntivos da água para todos os municípios brasileiros (ANA, 2024).

Nos tópicos a seguir, será apresentada uma análise dessas demandas para o município de Mirandiba – PE com base nos indicadores definidos no estudo citado e em outras referências.

7.8.3.1 Abastecimento humano

A metodologia utilizada para estimar a demanda do abastecimento humano urbano e rural abrangeu as seguintes considerações:

- Adotou-se o valor estimado de população total pelo IBGE para o ano de 2025 no município de Mirandiba – PE igual a 14.605 habitantes.
- Os índices de população urbana e rural obtidos com base nos dados do Censo Demográfico de 2022, para estimativa da população urbana e rural em 2025. Para Mirandiba – PE, a população urbana correspondia a 51,38% e a rural a 48,61% do total. Consumo per capita informado pela COMPESA igual a 70,80 L/hab.dia adotado para a área urbana e para o povoado Aldeia Cachoeirinha;
- Consumo per capita para a área rural de 100,00 l/hab.dia.

A Tabela 86 apresenta a estimativa de demanda de água para consumo humano da área urbana e da área rural do município de Mirandiba – PE para o ano de 2022. São necessários cerca de 1.074 m³ de água por dia para abastecer toda a população do município, ou seja, para universalizar o serviço de abastecimento de água (com a ressalva da ausência de informações sobre população rural abastecida por SSAAs, SAI e SAC).

Tabela 86 – Estimativa da demanda para o abastecimento humano nas áreas urbana e rural de Mirandiba – PE

Área	Local	População 2022 (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda (m³/dia)	Demanda (m³/mês)	Demanda (m³/ano)
Urbana/Povoado - COMPESA	Sede e Cachoeirinha	9544	70,80	676	20.271	246.636
Rural – Outras Soluções	Diversas Localidades	4023	100	398	11.948	145.371
Total		13567	-	1.074	32.220	392.007

Fonte: Adaptado de IBGE (2022; 2025).

Salienta-se que a comparação feita anteriormente não leva em consideração as perdas de água na produção, volume de serviço e perdas no sistema de distribuição, que são inerentes ao sistema produtivo e de distribuição.

7.8.3.2 Dessedentação animal

Para estimar a demanda da dessedentação animal foi utilizado o efetivo de rebanhos por município, publicados pelo IBGE, por meio da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), ano 2019. Outra variável utilizada foi o consumo por cabeça, de cada tipo de rebanho, mesmos valores adotados pela ANA (2024). Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela **87**.

Tabela 87 – Demanda de dessedentação animal do município de Mirandiba – PE

Rebanho	Cabeças	Demanda (L/cabeça.dia)	Demanda (L/dia)	Demanda (m³/dia)	Demanda (m³/mês)	Demanda (m³/ano)
Bovino	8705	50	435250,00	435,25	0,01	13057,50
Equino	750	40	30000,00	30,00	0,00	900,00
Suíno - total	2090	12,5	26125,00	26,13	0,00	783,75
Caprino	54076	10	540760,00	540,76	0,01	16222,80
Ovino	25250	10	252500,00	252,50	0,00	7575,00
Galináceos - total	14178	0,18	2552,04	2,55	0,00	76,56
TOTAL	105049	122,68	1287187,04	1287,19	1,29	38615,61

Fonte: Adaptado de IBGE/PPM (2019) e ANA (2024).

Em resumo, a demanda de água estimada para dessedentação animal em Mirandiba – PE é de 1.287,19 m³ por dia, o equivalente a 38.615,61 m³ por ano. Observa-se que a maior demanda é para a criação de caprinos, que consomem 42 % do total estimado.

7.8.3.3 Irrigação

O cálculo da demanda de irrigação em Mirandiba – PE levou em consideração a metodologia definida pela ANA, por meio da Portaria nº 1.939, de 30 de outubro de 2017, que dispõe sobre o processamento de outorgas eletrônicas e de direito de uso de recursos hídricos. A resolução define, em seu Anexo I, as expressões utilizadas no cálculo da evapotranspiração da cultura (ETC), da necessidade de irrigação líquida (NIL), da necessidade de irrigação bruta (NIB) e do volume mensal (Vmn) (ANA, 2017).

A estimativa dos parâmetros envolvidos em cada expressão, levou em consideração os valores fixados no Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas (ANA, 2013).

A Tabela 88 mostra os dados de temperatura (T), precipitação mensal (P) e evapotranspiração potencial (ETP) foram obtidos no INMET, série histórica do período de 2009 a 2024, da estação mais próxima ao município de Mirandiba – PE e com a mesma tipologia climática, que é a de Serra Talhada – PE.

Tabela 88 – Dados climáticos da estação de Serra Talhada – PE referente ao período de 2009 a 2024

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Médias
T (ºC)	27,92	27,78	27,57	26,75	25,98	24,76	24,09	25,48	27,18	28,30	28,78	28,50	26,92
P (mm)	61,79	106,68	150,11	125,86	80,69	34,76	28,32	8,55	0,97	6,83	21,17	36,59	55,19
ETo	175,58	155,04	162,14	141,58	128,80	124,64	136,56	167,55	189,48	206,51	191,42	186,48	163,82

Fonte: Adaptado de INMET (2025).

A área cultivada foi obtida a partir de dados publicados pela pesquisa Produção Agrícola Municipal (PAM) do IBGE, referente ao ano 2019. O ciclo de cultivo de cada cultura e o mês de cultivo, foram obtidos, principalmente nas publicações da Embrapa. A eficiência média para os métodos de irrigação, foi adotado conforme a Resolução da ANA nº 707, de 21 de dezembro de 2004, que dispõe sobre os procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, como sendo de 80% (aspersão convencional). A seguir (Tabela 89 a Tabela 95), os resultados obtidos para as culturas mais representativas no município de Mirandiba – PE (ANA, 2004).

Tabela 89 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de goiaba no município de Mirandiba – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	61,79	27,07	25,90	175,58	0,75	131,68	105,78	80	132,23	31	462793,26
Fev	106,68	61,34	55,32	155,04	0,75	116,28	60,96	80	76,20	28	266693,94
Mar	150,11	96,09	81,32	162,14	0,75	121,61	40,29	80	50,37	31	176283,40
Abr	125,86	76,69	67,28	141,58	0,75	106,18	38,91	80	48,63	30	170211,42
Mai	80,69	40,55	37,92	128,80	0,75	96,60	58,68	80	73,34	31	256706,15
Jun	34,76	10,86	10,67	124,64	0,75	93,48	82,81	80	103,52	30	362307,29
Jul	28,32	6,99	6,91	136,56	0,75	102,42	95,51	80	119,38	31	417840,80
Ago	8,55	0,00	0,00	167,55	0,75	125,66	125,66	80	157,08	31	549783,60
Set	0,97	0,00	0,00	189,48	0,75	142,11	142,11	80	177,64	30	621744,13
Out	6,83	0,00	0,00	206,51	0,75	154,88	154,88	80	193,60	31	677615,51
Nov	21,17	2,70	2,69	191,42	0,75	143,56	140,87	80	176,09	30	616315,82
Dez	36,59	11,95	11,73	186,48	0,75	139,86	128,14	80	160,17	31	560605,34
Demanda anual (m³/ano)											**5.138.900,65**
Demanda (L/s)											**162,93**

*Duração do ciclo da goiaba: 7 a 9 meses.

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 90 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de feijão no município de Mirandiba – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	61,79	27,07	25,90	175,58	1,05	184,36	158,45	80	198,07	31	1188407,41
Fev	106,68	61,34	55,32	155,04	1,05	162,79	107,47	80	134,34	28	806034,64
Mar	150,11	96,09	81,32	162,14	1,05	170,25	88,94	80	111,17	31	667026,21
Abr	125,86	76,69	67,28	141,58	1,05	148,66	81,38	80	101,72	30	610342,38
Mai	80,69	40,55	37,92	128,80	1,05	135,24	97,31	80	121,64	31	729857,33
Jun	34,76	10,86	10,67	124,64	1,05	130,87	120,21	80	150,26	30	901539,80
Jul	28,32	6,99	6,91	136,56	1,05	143,39	136,47	80	170,59	31	1023559,26
Ago	8,55	0,00	0,00	167,55	1,05	175,93	175,93	80	219,91	31	1319480,65
Set	0,97	0,00	0,00	189,48	1,05	198,96	198,96	80	248,70	30	1492185,90
Out	6,83	0,00	0,00	206,51	1,05	216,84	216,84	80	271,05	31	1626277,23
Nov	21,17	2,70	2,69	191,42	1,05	200,99	198,30	80	247,87	30	1487228,93
Dez	36,59	11,95	11,73	186,48	1,05	195,81	184,08	80	230,10	31	1380628,90
Demanda anual (m³/ano)											**13.232.568,63**
Demanda (L/s)											**419,55**

*Duração do ciclo do feijão: 3,67 meses

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 91 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de mandioca no município de Mirandiba – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	61,79	27,07	25,90	175,58	0,80	140,46	114,56	80	143,20	31	286400,38
Fev	106,68	61,34	55,32	155,04	0,80	124,03	68,71	80	85,89	28	171776,82
Mar	150,11	96,09	81,32	162,14	0,80	129,72	48,40	80	60,50	31	121001,49
Abr	125,86	76,69	67,28	141,58	0,80	113,26	45,98	80	57,48	30	114960,97
Mai	80,69	40,55	37,92	128,80	0,80	103,04	65,12	80	81,39	31	162788,65
Jun	34,76	10,86	10,67	124,64	0,80	99,71	89,05	80	111,31	30	222612,82
Jul	28,32	6,99	6,91	136,56	0,80	109,25	102,33	80	127,92	31	255836,21
Ago	8,55	0,00	0,00	167,55	0,80	134,04	134,04	80	167,55	31	335106,20
Set	0,97	0,00	0,00	189,48	0,80	151,59	151,59	80	189,48	30	378967,85
Out	6,83	0,00	0,00	206,51	0,80	165,21	165,21	80	206,51	31	413022,79
Nov	21,17	2,70	2,69	191,42	0,80	153,13	150,44	80	188,05	30	376107,55
Dez	36,59	11,95	11,73	186,48	0,80	149,19	137,46	80	171,83	31	343656,53
Demanda anual (m³/ano)											**3.182.238,25**
Demanda (L/s)											**100,90**

*Duração do ciclo da mandioca: 12 meses

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 92 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de maracujá no município de Mirandiba – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	61,79	27,07	25,90	175,58	0,80	140,46	114,56	80	143,20	31	71600,09
Fev	106,68	61,34	55,32	155,04	0,80	124,03	68,71	80	85,89	28	42944,20
Mar	150,11	96,09	81,32	162,14	0,80	129,72	48,40	80	60,50	31	30250,37
Abr	125,86	76,69	67,28	141,58	0,80	113,26	45,98	80	57,48	30	28740,24
Mai	80,69	40,55	37,92	128,80	0,80	103,04	65,12	80	81,39	31	40697,16
Jun	34,76	10,86	10,67	124,64	0,80	99,71	89,05	80	111,31	30	55653,21
Jul	28,32	6,99	6,91	136,56	0,80	109,25	102,33	80	127,92	31	63959,05
Ago	8,55	0,00	0,00	167,55	0,80	134,04	134,04	80	167,55	31	83776,55
Set	0,97	0,00	0,00	189,48	0,80	151,59	151,59	80	189,48	30	94741,96
Out	6,83	0,00	0,00	206,51	0,80	165,21	165,21	80	206,51	31	103255,70
Nov	21,17	2,70	2,69	191,42	0,80	153,13	150,44	80	188,05	30	94026,89
Dez	36,59	11,95	11,73	186,48	0,80	149,19	137,46	80	171,83	31	85914,13
Demanda anual (m³/ano)											**795.559,56**
Demanda (L/s)											**25,22**

*Duração do ciclo da maracujá: 2 a 3 meses.

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 93 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de mamão no município de Mirandiba – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	61,79	27,07	25,90	175,58	0,70	122,90	97,00	80	121,25	31	18187,97
Fev	106,68	61,34	55,32	155,04	0,70	108,53	53,21	80	66,51	28	9976,22
Mar	150,11	96,09	81,32	162,14	0,70	113,50	32,19	80	40,23	31	6034,89
Abr	125,86	76,69	67,28	141,58	0,70	99,10	31,83	80	39,78	30	5967,48
Mai	80,69	40,55	37,92	128,80	0,70	90,16	52,24	80	65,29	31	9794,24
Jun	34,76	10,86	10,67	124,64	0,70	87,25	76,58	80	95,73	30	14358,95
Jul	28,32	6,99	6,91	136,56	0,70	95,59	88,68	80	110,85	31	16627,21
Ago	8,55	0,00	0,00	167,55	0,70	117,29	117,29	80	146,61	31	21991,34
Set	0,97	0,00	0,00	189,48	0,70	132,64	132,64	80	165,80	30	24869,77
Out	6,83	0,00	0,00	206,51	0,70	144,56	144,56	80	180,70	31	27104,62
Nov	21,17	2,70	2,69	191,42	0,70	133,99	131,30	80	164,13	30	24619,00
Dez	36,59	11,95	11,73	186,48	0,70	130,54	118,81	80	148,52	31	22277,65
Demanda anual (m³/ano)											**201.809,33**
Demanda (L/s)											**6,40**

*Duração do ciclo do mamão: 5 a 9 meses.

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 94 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de milho no município de Mirandiba – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	61,79	27,07	25,90	175,58	1,00	175,58	149,68	80	187,09	31	1309660,52
Fev	106,68	61,34	55,32	155,04	1,00	155,04	99,72	80	124,65	28	872542,77
Mar	150,11	96,09	81,32	162,14	1,00	162,14	80,83	80	101,04	31	707258,84
Abr	125,86	76,69	67,28	141,58	1,00	141,58	74,30	80	92,88	30	650125,56
Mai	80,69	40,55	37,92	128,80	1,00	128,80	90,87	80	113,59	31	795152,23
Jun	34,76	10,86	10,67	124,64	1,00	124,64	113,97	80	142,47	30	997266,12
Jul	28,32	6,99	6,91	136,56	1,00	136,56	129,65	80	162,06	31	1134407,33
Ago	8,55	0,00	0,00	167,55	1,00	167,55	167,55	80	209,44	31	1466089,61
Set	0,97	0,00	0,00	189,48	1,00	189,48	189,48	80	236,85	30	1657984,33
Out	6,83	0,00	0,00	206,51	1,00	206,51	206,51	80	258,14	31	1806974,70
Nov	21,17	2,70	2,69	191,42	1,00	191,42	188,73	80	235,91	30	1651355,63
Dez	36,59	11,95	11,73	186,48	1,00	186,48	174,76	80	218,45	31	1529146,54
Demanda anual (m³/ano)											**14.577.964,17**
Demanda (L/s)											**462,21**

*Duração do ciclo do milho: 6 meses.

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 95 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de tomate no município de Mirandiba – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	61,79	27,07	25,90	175,58	0,90	158,02	132,12	80	165,15	31	13211,78
Fev	106,68	61,34	55,32	155,04	0,90	139,54	84,21	80	105,27	28	8421,49
Mar	150,11	96,09	81,32	162,14	0,90	145,93	64,62	80	80,77	31	6461,51
Abr	125,86	76,69	67,28	141,58	0,90	127,42	60,14	80	75,18	30	6014,22
Mai	80,69	40,55	37,92	128,80	0,90	115,92	78,00	80	97,49	31	7799,50
Jun	34,76	10,86	10,67	124,64	0,90	112,18	101,51	80	126,89	30	10150,92
Jul	28,32	6,99	6,91	136,56	0,90	122,90	115,99	80	144,99	31	11599,05
Ago	8,55	0,00	0,00	167,55	0,90	150,80	150,80	80	188,50	31	15079,78
Set	0,97	0,00	0,00	189,48	0,90	170,54	170,54	80	213,17	30	17053,55
Out	6,83	0,00	0,00	206,51	0,90	185,86	185,86	80	232,33	31	18586,03
Nov	21,17	2,70	2,69	191,42	0,90	172,28	169,58	80	211,98	30	16958,47
Dez	36,59	11,95	11,73	186,48	0,90	167,84	156,11	80	195,14	31	15611,11
Demanda anual (m³/ano)											**146.947,42**
Demanda (L/s)											**4,66**

*Duração do ciclo do tomate: 4,5 meses.

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 96 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de manga no município de Mirandiba – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	61,79	27,07	25,90	175,58	0,90	158,02	132,12	80	165,15	31	16514,73
Fev	106,68	61,34	55,32	155,04	0,90	139,54	84,21	80	105,27	28	10526,87
Mar	150,11	96,09	81,32	162,14	0,90	145,93	64,62	80	80,77	31	8076,89
Abr	125,86	76,69	67,28	141,58	0,90	127,42	60,14	80	75,18	30	7517,78
Mai	80,69	40,55	37,92	128,80	0,90	115,92	78,00	80	97,49	31	9749,38
Jun	34,76	10,86	10,67	124,64	0,90	112,18	101,51	80	126,89	30	12688,65
Jul	28,32	6,99	6,91	136,56	0,90	122,90	115,99	80	144,99	31	14498,81
Ago	8,55	0,00	0,00	167,55	0,90	150,80	150,80	80	188,50	31	18849,72
Set	0,97	0,00	0,00	189,48	0,90	170,54	170,54	80	213,17	30	21316,94
Out	6,83	0,00	0,00	206,51	0,90	185,86	185,86	80	232,33	31	23232,53
Nov	21,17	2,70	2,69	191,42	0,90	172,28	169,58	80	211,98	30	21198,09
Dez	36,59	11,95	11,73	186,48	0,90	167,84	156,11	80	195,14	31	19513,89
Demanda anual (m³/ano)											**183.684,27**
Demanda (L/s)											**5,82**

*Duração do ciclo da manga: 3 a 5 meses.

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 97 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de coco-da-baía no município de Mirandiba – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	61,79	27,07	25,90	175,58	1,00	175,58	149,68	80	187,09	31	18709,44
Fev	106,68	61,34	55,32	155,04	1,00	155,04	99,72	80	124,65	28	12464,90
Mar	150,11	96,09	81,32	162,14	1,00	162,14	80,83	80	101,04	31	10103,70
Abr	125,86	76,69	67,28	141,58	1,00	141,58	74,30	80	92,88	30	9287,51
Mai	80,69	40,55	37,92	128,80	1,00	128,80	90,87	80	113,59	31	11359,32
Jun	34,76	10,86	10,67	124,64	1,00	124,64	113,97	80	142,47	30	14246,66
Jul	28,32	6,99	6,91	136,56	1,00	136,56	129,65	80	162,06	31	16205,82
Ago	8,55	0,00	0,00	167,55	1,00	167,55	167,55	80	209,44	31	20944,14
Set	0,97	0,00	0,00	189,48	1,00	189,48	189,48	80	236,85	30	23685,49
Out	6,83	0,00	0,00	206,51	1,00	206,51	206,51	80	258,14	31	25813,92
Nov	21,17	2,70	2,69	191,42	1,00	191,42	188,73	80	235,91	30	23590,79
Dez	36,59	11,95	11,73	186,48	1,00	186,48	174,76	80	218,45	31	21844,95
Demanda anual (m³/ano)											**208.256,63**
Demanda (L/s)											**6,60**

*Duração do ciclo do coco-da-baía: 6 a 8 meses.

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 98 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de limão no município de Mirandiba – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	61,79	27,07	25,90	175,58	1,00	175,58	149,68	80	187,09	31	11225,66
Fev	106,68	61,34	55,32	155,04	1,00	155,04	99,72	80	124,65	28	7478,94
Mar	150,11	96,09	81,32	162,14	1,00	162,14	80,83	80	101,04	31	6062,22
Abr	125,86	76,69	67,28	141,58	1,00	141,58	74,30	80	92,88	30	5572,50
Mai	80,69	40,55	37,92	128,80	1,00	128,80	90,87	80	113,59	31	6815,59
Jun	34,76	10,86	10,67	124,64	1,00	124,64	113,97	80	142,47	30	8548,00
Jul	28,32	6,99	6,91	136,56	1,00	136,56	129,65	80	162,06	31	9723,49
Ago	8,55	0,00	0,00	167,55	1,00	167,55	167,55	80	209,44	31	12566,48
Set	0,97	0,00	0,00	189,48	1,00	189,48	189,48	80	236,85	30	14211,29
Out	6,83	0,00	0,00	206,51	1,00	206,51	206,51	80	258,14	31	15488,35
Nov	21,17	2,70	2,69	191,42	1,00	191,42	188,73	80	235,91	30	14154,48
Dez	36,59	11,95	11,73	186,48	1,00	186,48	174,76	80	218,45	31	13106,97
Demanda anual (m³/ano)											**124.953,98**
Demanda (L/s)											**3,96**

*Duração do ciclo do limão: 4 a 12 meses.

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Dessa forma, a Tabela **99** apresenta os volumes demandados à irrigação de cada cultura praticada no município de Mirandiba – PE, totalizando quase 3,2 milhões de metros cúbicos de água por ano, uma vazão de 1.215 L/s.

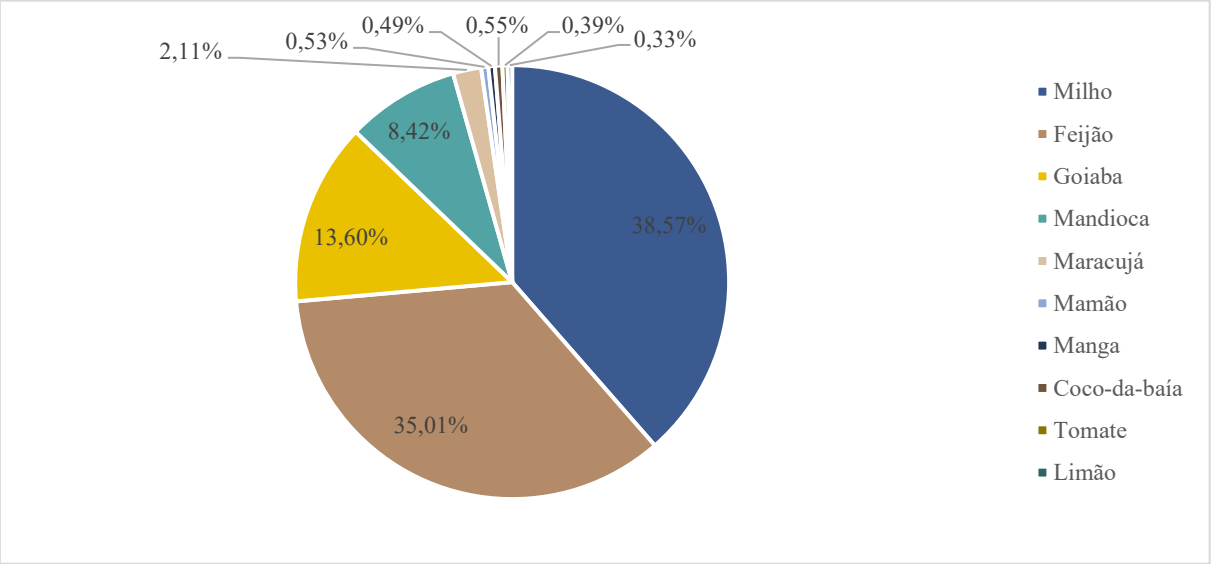
Tabela 99 – Demanda hídrica para irrigação no município de Mirandiba – PE

Cultura	Área	Demanda		
	(ha)	(m³/ano)	(m³/mês)	(m³/s)
Milho	700,00	14.577.964,17	1.214.830,35	0,469
Feijão	600,00	13.232.568,63	1.102.714,05	0,425
Goiaba	350,00	5.138.900,65	428.241,72	0,165
Mandioca	200,00	3.182.238,25	265.186,52	0,102
Maracujá	50,00	795.559,56	66.296,63	0,026
Mamão	15,00	201.809,33	16.817,44	0,006
Manga	10,00	183.684,27	15.307,02	0,006
Coco-da-baía	10,00	208.256,63	17.354,72	0,007
Tomate	8,00	146.947,42	12.245,62	0,005
Limão	6,00	124.953,98	10.412,83	0,004
Total	**1949,00**	**37792882,90**	**3149406,91**	**1,215**

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Nota-se que 38,57% desse valor é referente ao cultivo de milho, seguido do cultivo de feijão com 35,01% , de goiaba com 13,60% e de mandioca com 8,42% como mostra o gráfico da Figura **121**. As culturas de maracujá (2,14%), mamão e manga (0,49%), tomate (0,41%), coco-da-baía (0,58%) e limão (0,33%) são as culturas que exercem uma demanda hídrica menor.

Figura 121 – Parcela de cada cultura na demanda anual de água em Mirandiba – PE



Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

7.8.3.4 Indústrias

Segundo dados de ligações ativas fornecidos pela COMPESA referente ao ano de 2025, não existe ligação do tipo industrial administrada pela prestadora.

7.8.3.5 Mineração

A Agência Nacional de Mineração, ANM, (2022) não dispõe de informações sobre a existência de mineração no município de Mirandiba – PE.

7.8.4 Comparação do consumo de água em relação à demanda

A Tabela **100** apresenta o resumo dos volumes ofertado e demandado para cada um dos tipos de consumo descritos anteriormente. A partir da análise dos resultados é possível perceber que o município Mirandiba – PE demanda quase 38 milhões de metros cúbicos de água por ano, em média 32,7 mil metros cúbicos por mês para o abastecimento humano e o desenvolvimento de atividades produtivas.

Vale apontar que não se sabe ao certo qual o volume total de água ofertado, o que compromete a realização de um cálculo coerente do déficit hídrico. Entretanto, é possível inferir que existe uma baixa oferta hídrica no município para atendimento das demandas, que é agravada no período de estiagem.

Tabela 100 – Resumo da oferta e demanda de água em Mirandiba – PE por categoria de consumo

Tipo de consumo	Volume ofertado (m³/ano)	Volume demandado (m³/ano)
Humano (Prestadora)	6.950	392.007
Humano (soluções coletivas)	NI	
Humano (cisternas)	NI	
Dessedentação animal	NI	38.615,61
Irrigação (outras)	NI	37.792.882,90
Irrigação (cisterna)	NI	
Indústria	NI	0,00
Mineração	NI	0,00
TOTAL	6.950	38.223.505,51

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Por fim, vale acrescentar que o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) base para disponibilização das informações sobre águas no Brasil, de responsabilidade da ANA, publicou a estimativa de demanda de água para todo o País. Consultando a plataforma, obteve-se os resultados apresentados na Tabela **101** referente a retirada de água no ano de 2015 para o município de Mirandiba – PE.

Tabela 101 – Comparação entre as demandas estimadas e as publicadas no SNIRH para Mirandiba – PE

Tipos de uso	Demanda Estimada pelo PMSB		SNIRH	
	m³/s	L/s	m³/s	L/s
Abastecimento Urbano	0,008	7,824	0,014	13,777
Abastecimento Rural	0,005	4,606	0,009	8,704
Indústria	0,000	0,000	0,000	0,000
Mineração	0,000	0,000	0,000	0,000
Dessedentação animal	1,287	1.287,187	0,009	8,586
Irrigação	1,215	1.215,049	0,044	44,495
TOTAL	**2,502**	**2.502,236**	**0,076**	**75,562**

Fonte: Adaptado de SNIRH (2020).

Comparando os dados estimados, nota-se que existe discrepância nos usos estimados nesse produto com os usos estimados pela ANA (2015) e pelo Plano de Segurança Hídrica, sobretudo no que tange a irrigação e dessedentação animal. No caso específico de irrigação tal fato pode ser justificado pela limitação de dados mais fidedignos para a estimativa, o que levou a realizar algumas considerações em cada estimativa. Além disso, vale destacar que os dados disponíveis no SNIRH, estão defasados e se trata de uma projeção, que leva em consideração um cenário de referência, que pode não ter se concretizado. Essas discrepâncias revelam a necessidade de um monitoramento contínuo e de uma atualização regular dos dados de consumo, pois as estimativas de demanda hídrica precisam refletir mudanças nas práticas locais, no crescimento populacional e na intensificação de atividades como a agricultura.

7.9 MANANCIAIS PARA ABASTECIMENTO FUTURO

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) em colaboração com os prestadores de serviço de abastecimento de água e de parceiros institucionais atualizaram e aprimoraram o Atlas Brasil, elaborando o Atlas Águas em 2021. O Atlas Água avalia todos os mananciais e sistemas de abastecimento urbano de água, indicando soluções para as demandas atuais e futuras para as 5.570 sedes urbanas brasileiras, considerando o ano de 2035, como horizonte de planejamento.

No que se refere a avaliação da segurança hídrica do abastecimento urbano, foram desenvolvidos quatro indicadores e dois sub-índices: a eficiência da produção (combinação dos indicadores de vulnerabilidade do manancial e do sistema produtor) e a eficiência da distribuição (indicadores de cobertura com rede de distribuição e de desempenho técnico da infraestrutura para gerenciamento de perdas).

Na análise dos sistemas de abastecimento de água são analisados parâmetros como: Manancial, Sistema Produtor, Cobertura, Desempenho nas perdas, Eficiência da Produção de Água, Eficiência na Distribuição de Água e Segurança Hídrica do Abastecimento, tendo a escala de adequação descrita a seguir:

- Manancial – Manancial não Vulnerável, Manancial com Vulnerabilidade (Baixa, Média e Alta);
- Sistema Produtor – Satisfatório, Adequação do Sistema e Ampliação do Sistema;
- Cobertura - ≥ 97, 90 - 96,9%, 70 - 89,9%, 50 – 69,9%, <50%;
- Desempenho nas perdas – A1 (desempenho que está acima das metas estabelecidas ou muito próximo de alcançá-las), A2 (desempenho que ainda está dentro dos padrões de

excelência, mas ligeiramente abaixo das metas mais ambiciosas), B (desempenho que está em conformidade com os padrões mínimos aceitáveis, mas com margem para melhorias), C e D (desempenho abaixo do aceitável, que requer atenção e investimentos para ser melhorado);

- Eficiência da Produção de Água – Mínima, Baixa, Média, Alta e Máxima;
- Eficiência na Distribuição de Água – Mínima, Baixa, Média, Alta e Máxima; e
- Segurança Hídrica do Abastecimento – Mínima, Baixa, Média, Alta e Máxima.

Na Figura 122 é apresentado o gráfico de segurança hídrica para o município de Mirandiba – PE segundo o Atlas Águas, levando-se em consideração os parâmetros acima.

Figura 122 – Gráfico de segurança hídrica do município de Mirandiba – PE



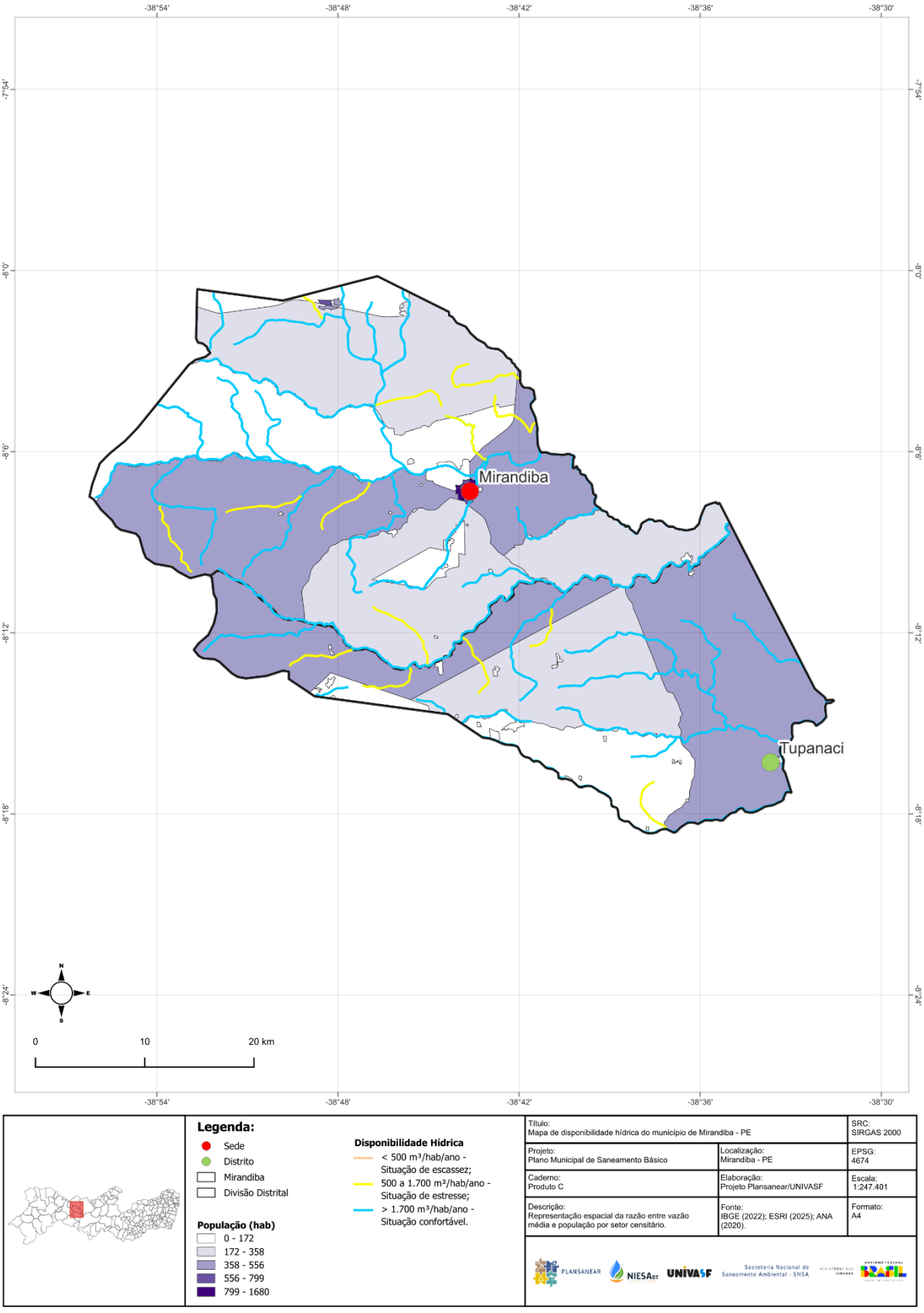
Fonte: ANA (2025).

Constata-se, portanto, que o sistema de abastecimento de água da Sede de Mirandiba – PE apresenta cobertura total, com manancial considerado de "Não Vulnerável". Apesar de o sistema produtor demandar ampliação e aprimoramento no controle de perdas, seu desempenho atual encontra-se dentro dos padrões mínimos aceitáveis. A Segurança Hídrica do

Abastecimento é classificada como “Alta”, indicando conformidade geral, no que se refere à disponibilidade hídrica e à capacidade de atendimento do sistema. Entretanto, as verificações de campo evidenciaram fragilidades estruturais que demandam atenção, visto que os poços do município não possuem proteção adequada, o que representa risco potencial de contaminação, reforçando a necessidade de adoção de medidas corretivas para melhoria das condições operacionais e sanitárias das unidades de captação.

De acordo com o item 4.2.8, o município de Mirandiba – PE está majoritariamente inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú tendo o Rio Pajeú como principal curso d’água que atravessa seu território. Ressalta-se que, segundo o Caderno de Recursos Hídricos constante em ANA (2005), essa microbacia enfrenta sérias dificuldades para atender às demandas hídricas, sendo classificada como “Muito Crítica”, uma vez que a relação entre a demanda e a disponibilidade de água supera 40%. Na Figura **123**, pode ser observado o mapa de disponibilidade hídrica do município de Mirandiba – PE.

Figura 123 – Mapa de disponibilidade hídrica do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Para a elaboração do mapa constante na Figura **123**, analisou-se a razão entre a vazão média e a população. Utilizada para expressar a disponibilidade de recursos hídricos em grandes áreas, a vazão média por habitante é expressa pelo quociente entre a vazão média e a população (m³/hab/ano). Este indicador não reflete a real disponibilidade hídrica, ou seja, a efetiva quantidade de água disponível para uso, uma vez que a vazão média não está disponível em todas as circunstâncias. A classificação adotada é adaptada de publicações das Nações Unidas para traçar o quadro mundial (UNESCO 2003; Alcamo et al. 2000):

- Situação de escassez - < 500m³/hab./ano;
- Situação de estresse – 500 a 1.700m³/hab./ano; e
- Situação confortável - > 1.700m³/hab./ano.

Constata-se a presença de mananciais em condições de estresse hídrico, evidenciando a crescente pressão sobre os recursos hídricos da região. Essa situação é agravada por fatores como a redução da capacidade de recarga dos aquíferos, o aumento da demanda por água devido ao crescimento populacional e a expansão das atividades econômicas, além das mudanças climáticas que intensificam períodos de seca. A escassez hídrica impacta diretamente a qualidade e a quantidade da água disponível, comprometendo o abastecimento e os ecossistemas aquáticos, o que demanda ações urgentes de gestão e conservação dos recursos hídricos.

Atualmente, o município de Mirandiba – PE é predominantemente abastecido por captação subterrânea, inclusive a Sede Municipal, que apresenta a vantagem de menor custo no tratamento da água e menor risco a saúde da população, desde que respeitados os critérios técnicos e normativos. Devido às condições climáticas do município de Mirandiba – PE, há rios com regime fluvial intermitente — secando durante os períodos de estiagem e retomando seu fluxo apenas nas estações chuvosas, a exemplo dos Riacho Serrote Branco, Riacho Serrote Verde, Riacho Serrotinho, Riacho Terra Nova, Riacho do Meio, Riacho do Caroá e Riacho da Cachoeira. Essa característica contribui diretamente para a baixa disponibilidade hídrica ao longo do ano.

Os principais cursos d'água do município apresentam sinais de degradação, com ausência parcial da vegetação ciliar prevista pelo Código Florestal. Muitas áreas ribeirinhas são ocupadas por propriedades rurais e atividades agrícolas, o que intensifica o assoreamento dos rios e aumenta o risco de inundações.

Diante desse contexto, verifica-se que o município dispõe de manancial subterrâneo, inclusive pertencente ao Sistema Aquífero Inajá/Tacaratu, dependendo significativamente de águas subterrâneas para abastecimento de água, com a existência de vários poços cadastrados

pela CPRM. Na zona rural, o abastecimento também ocorre, em sua maioria, por meio de água captada em poços.

Segundo dados do Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS), existem 553 poços cadastrados no município. No entanto, esse número pode ser ainda maior, uma vez que muitos poços particulares não estão registrados na base oficial.

A análise dos aspectos hidrogeológicos (item **0**) indica a presença de quatro domínios no município de Mirandiba – PE. A Tabela **102** apresenta a informação de vazão de estabilização para cada um desses domínios identificados. A vazão de estabilização refere-se ao fluxo de água que um poço pode sustentar de maneira estável após um certo tempo de bombeamento, levando em consideração o comportamento do lençol freático e a recuperação da pressão.

Tabela 102 – Informação de vazão por domínio hidrogeológico dos poços cadastrados em Mirandiba – PE

Domínio	Título do domínio	Total de poços por domínio	Total de poços com informação de vazão de estabilização	Somatório da vazão de estabilização (m^3/h)
DOMÍNIO 1	Formações Cenozóicas	161	68	874,233
DOMÍNIO 2	Bacias Sedimentares	72	14	103,448
DOMÍNIO 4	Metassedimentos / Metavulcânias	208	52	264,245
DOMÍNIO 6	Cristalino	112	27	85,856

Fonte: Adaptado de Siagas (2025).

Observa-se que o Domínio 4 (Bacias Sedimentares) e o Domínio 1 (Formações Cenozóicas) apresentam maior concentração de poços (208 e 161, respectivamente), assim como a maior quantidade de informações sobre vazão de estabilização. O Domínio 1, apresenta somatório de vazão de estabilização para 68 poços, atingindo um valor de 874,233 m^3/h.

No Domínio 6 especialmente, a presença de água salinizada e a dureza elevada em algumas áreas, limitam o uso direto para consumo humano sem processos de tratamento, como a dessalinização.

Segundo o CPRM (20225), as bacias sedimentares (Domínio 2) são descritas como unidades importantes de reservatório de água subterrânea, com espessuras de sedimentos

relativamente grandes e permeabilidades que permitem extração significativa de água subterrânea.

As águas subterrâneas em bacias sedimentares frequentemente apresentam boa qualidade, especialmente se os poços estão localizados em áreas de maior profundidade, onde os sedimentos podem atuar como uma camada filtrante natural.

Porém existem riscos de contaminação, a existência de áreas agrícolas nas bacias sedimentares com uso intensivo sem critérios de insumos agrícolas (fertilizantes e defensivos), podem levar a altos níveis de nitratos e contaminantes químicos na água. Isso pode resultar em poluição por escoamento superficial e infiltração nos aquíferos. A contaminação microbiológica também é um risco potencial em áreas de alta concentração populacional com esgotamento sanitário inadequado, visto que o escoamento de águas residuais pode comprometer a qualidade da água superficial e consequentemente da subterrânea, se tratar de áreas de recarga.

Portanto, considerando que o abastecimento de água em Mirandiba – PE depende principalmente das águas subterrâneas, é fundamental adotar medidas rigorosas de controle da qualidade da água e proteção dos recursos hídricos. O tratamento adequado da água, especialmente em áreas com elevados índices de salinização e dureza, é essencial para assegurar a potabilidade e suprir as necessidades da população, sobretudo da população rural. Além disso, é necessário investir na fiscalização do uso do solo e em soluções adequadas de esgotamento sanitário, principalmente em regiões de recarga dos aquíferos.

Diante da situação pouco favorável em termos de disponibilidade de alternativas de mananciais para atendimento de demandas atuais e futuras no município de Mirandiba – PE, conclui-se que a solução está concentrada essencialmente na proteção dos atuais mananciais e no estímulo ao uso de fontes alternativas para complementar a demanda.

Assim sendo, a saída estaria na adoção de práticas adequadas de gerenciamento e gestão desse recurso natural tão essencial, devido à estreita relação entre o crescimento da população, a produção de alimentos e a disponibilidade de água

Portanto, resta ao Poder Público Local e aos prestadores dos serviços de saneamento básico, em parceria com órgão da administração pública Federal e Estadual, empresas privadas e sociedade civil organizada, articular esforços na tentativa de criar estratégias conjuntas que promovam a proteção e recuperação dos mananciais com a finalidade de assegurar a oferta hídrica suficiente para atender a demanda nos próximos anos e com níveis satisfatórios de qualidade. É válido também considerar a proposição de um modelo de desenvolvimento para a

agricultura, voltado para sustentabilidade, uso e ocupação do solo, devido à sua forte influência nos serviços de saneamento básico.

É importante salientar ainda que qualquer manancial para abastecimento de água necessita obrigatoriamente de ações concretas de proteção, conservação e recuperação, pois são intensamente explorados. Ainda deve-se considerar as questões climáticas que têm interferido diretamente na disponibilidade hídrica, agravado pelos reduzidos esforços em ações de proteção do manancial, que são imperativas e visam evitar a instalação de uma crise hídrica ainda mais acentuada em grande parte do Estado nos últimos anos.

7.10 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A receita operacional é subdividida em direta e indireta, sendo que a diferença entre elas está no fato de a segunda se referir ao valor faturado decorrente da prestação de outros serviços vinculados ao serviço de abastecimento, mas não contemplados na tarifação, como taxas de matrícula, ligações, religações, sanções, conservação e reparo de hidrômetros, acréscimos por impontualidade e outros (SNIS, 2022).

A Tabela 103 apresenta a série de dados de receitas durante o período de 2018 a 2022, bem como o resultado de cada ano. Nota-se que as receitas com a prestação do serviço de abastecimento de água vêm crescendo a cada ano, possivelmente acompanhando a inflação, atingindo uma receita operacional total igual de pouco mais de R$ 2,3 milhões.

Tabela 103 – Receitas operacionais diretas e indiretas (R$/ano) em Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano	FN001 - Receita operacional direta total	FN002 - Receita operacional direta de água	FN004 - Receita operacional indireta	FN005 - Receita operacional total (direta + indireta)
2018	R$ 1.553.690,58	R$ 1.553.690,58	R$ 68.425,02	R$ 1.622.115,60
2019	R$ 1.850.073,39	R$ 1.850.073,39	R$ 116.617,89	R$ 1.966.691,28
2020	R$ 1.941.491,19	R$ 1.941.491,19	R$ 24.019,72	R$ 1.965.510,91
2021	R$ 2.125.072,02	R$ 2.125.072,02	R$ 34.950,78	R$ 2.160.022,80
2022	R$ 2.327.887,04	R$ 2.327.887,04	R$ 27.052,44	R$ 2.354.939,48

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

As despesas totais consistem em um conjunto das despesas realizadas para a prestação dos serviços, compreendendo em: despesas de exploração (DEX); despesas com juros e

encargos das dívidas (incluindo as despesas decorrentes de variações monetárias e cambiais); despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos; despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX, mas que compõem a DTS; além de outras despesas com os serviços.

As despesas de exploração (DEX) podem ser vistas na Tabela **104** e englobam as despesas com pessoal, produtos químicos, energia elétrica, material, serviços de terceiros e despesas fiscais ou tributárias. As despesas também têm aumentado ao longo dos anos, atingindo um valor um pouco maior que R$ 1,3 milhão em 2022.

Tabela 104 – Despesas de exploração (R$/ano) em Mirandiba – PE entre os anos 2018 a 2022

Ano	FN010 - Despesa com pessoal próprio	FN011 - Despesa com produtos químicos	FN013 - Despesa com energia elétrica	FN014 - Despesa com serviços de terceiros	FN020 - Despesa com água importada (bruta ou tratada)	FN021 - Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX	FN027 - Outras despesas de exploração	FN015 - Despesas de Exploração (DEX)
2018	R$ 210.630,21	R$ 0,00	R$ 220.036,00	R$ 103.666,09	R$ 0,00	R$ 148.976,89	R$ 79.411,03	R$ 762.720,22
2019	R$ 221.079,41	R$ 0,00	R$ 251.261,01	R$ 162.652,66	R$ 0,00	R$ 180.010,62	R$ 0,00	R$ 815.003,70
2020	R$ 235.272,89	R$ 0,00	R$ 339.126,27	R$ 229.475,34	R$ 0,00	R$ 94.914,96	R$ 220.805,90	R$ 1.119.595,36
2021	R$ 238.882,35	R$ 5.865,21	R$ 445.943,05	R$ 289.807,15	R$ 0,00	R$ 94.724,76	R$ 107.920,82	R$ 1.183.143,34
2022	R$ 298.088,61	R$ 358,71	R$ 446.091,00	R$ 381.874,26	R$ 0,00	R$ 99.056,30	R$ 111.622,04	R$ 1.337.090,92

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

As despesas totais com serviços (DTS) registradas em Mirandiba – PE nos últimos anos estão apresentadas na Tabela **105**. Entre as despesas, nota-se que em 2021 houve redução das despesas em relação ao ano anterior. No geral, a despesas totais tem crescido, atingindo pouco mais de R$ 1,5 milhões em 2022.

Tabela 105 – Despesas totais com serviços (R$/ano) no município de Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano	FN015 - Despesas de Exploração (DEX)	FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida	FN022 - Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX	FN019 - Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos	FN028 - Outras despesas com os serviços	FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS)
2018	R$ 762.720,22	R$ 31.044,52	R$ 0,00	R$ 8.273,77	R$ 153.207,60	R$ 955.246,11
2019	R$ 815.003,70	R$ 28.180,99	R$ 0,00	R$ 39.444,08	R$ 118.521,03	R$ 1.001.149,80
2020	R$ 1.119.595,36	R$ 20.005,28	R$ 16.826,61	R$ 47.148,77	R$ 92.165,96	R$ 1.295.741,98
2021	R$ 1.183.143,34	R$ 22.515,64	R$ 29.798,63	R$ 49.315,28	R$ 5.197,90	R$ 1.289.970,79
2022	R$ 1.337.090,92	R$ 33.703,49	R$ 21.972,87	R$ 105.610,86	R$ 12.465,44	R$ 1.510.843,58
TOTAL	R$ 5.217.553,54	R$ 5.217.553,54	R$ 5.217.553,54	R$ 5.217.553,54	R$ 5.217.553,54	R$ 5.217.553,54

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Portanto, o balanço entre as receitas e despesas da prestação do serviço de abastecimento de água indica que, de maneira geral, a prestação do serviço no município é superavitária em todo o período analisado (**Tabela 106**).

Tabela 106 – Balanço financeiro da prestação do serviço de abastecimento de água pela COMPESA no Mirandiba – PE (valores em Real) nos anos de 2018 a 2022

Ano	(FN005) Receita operacional total (direta + indireta)	(FN017) Despesas totais com o serviço	Resultado do Período
2018	R$ 1.622.115,60	R$ 955.246,11	R$ 666.869,49
2019	R$ 1.966.691,28	R$ 1.001.149,80	R$ 965.541,48
2020	R$ 1.965.510,91	R$ 1.295.741,98	R$ 669.768,93
2021	R$ 2.160.022,80	R$ 1.289.970,79	R$ 870.052,01
2022	R$ 2.354.939,48	R$ 1.510.843,58	R$ 844.095,90

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Um aspecto que influencia no balanço patrimonial da empresa é a evasão de receitas, que corresponde à relação entre receita operacional total e arrecadação total, calculada da seguinte forma:

$$Evasão = \frac{Receita\ Operacional\ Total - Arrecadação\ Total}{Receita\ Operacional\ Total}$$

Os valores negativos ou tendendo a zero desses índices mostram que a arrecadação total com os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, que no caso de Mirandiba – PE não é praticada, está equiparada com receita operacional total, apontando para balanço financeiro favorável. Valores positivos deste índice mostra que arrecadação foi menor do que a receita o que não é bom para a sustentabilidade financeira do sistema.

Os índices de evasão de receitas apresentados na Tabela **107** mostram que nos anos de 2019 a 2021 o balanço financeiro foi desfavorável (resultado positivo para o índice), ou seja, a arrecadação foi menor que a receita. Já em 2018 e em 2022, o índice negativo indica que a arrecadação superou a receita operacional, apontando para um cenário de equilíbrio ou superávit financeiro. O índice próximo de zero (-0,14), em 2022, sugere uma situação de equilíbrio entre arrecadação e receita, o que é considerado positivo para a sustentabilidade financeira do sistema.

Tabela 107 – Índice de evasão de receitas da prestação do serviço de abastecimento de água em Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano	IN029_AE - Índice de evasão de receitas (%)
2018	-6,2
2019	6,72
2020	0,04
2021	2,71
2022	-0,14

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

7.11 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS SEGUNDO INDICADORES

Para o componente abastecimento de água foram selecionados os indicadores disponíveis no Painel de Informações sobre Saneamento do SINISA que possibilitam uma discussão comparativa da situação do município de Mirandiba – PE em relação ao Brasil, ao estado de Pernambuco e ao município de São José de Belmonte – PE, que possui características semelhantes a Mirandiba – PE , conforme pode-se observar na Tabela **108**. Em seguida, a Tabela **109** apresenta os indicadores detalhados utilizados nessa análise comparativa.

Tabela 108 – Características de Mirandiba – PE e do município de São José de Belmonte – PE

Município	População (2022)	IDHM (2010)	Pib per capita (2016)
Mirandiba – PE	14.166	0,591	10.509,750
São José do Belmonte – PE	34.843	0,610	10.021,240

Fonte: Adaptado de IBGE (2022); Altlas Brasil (2010; 2016).

Tabela 109 – Indicadores de desempenho do serviço de abastecimento de água no município de Mirandiba – PE – Ano 2024

Sigla	Descrição	Unidade	Brasil	Pernambuco	Mirandiba	São José de Belmonte
IAG0001	Atendimento da população total com rede de abastecimento de água	%	83,13	72,7	70,91	58,13
IAG0002	Atendimento da população urbana com rede de abastecimento de água	%	93,34	84,97	100	85,64
IAG0003	Atendimento da população rural com rede de abastecimento de água	%	24,24	21,9	41,93	31,09
IAG0004	Atendimento dos domicílios totais com rede de abastecimento de água	%	80,56	71,5	67,96	48,83
IAG0005	Atendimento dos domicílios urbanos com rede de abastecimento de água	%	92,07	85,28	Não Calc.	79,12
IAG0006	Atendimento dos domicílios rurais com rede de abastecimento de água	%	18,04	16,15	30,83	20,77
IAG2002	Micromedição do volume de água consumido	%	87,35	91,26	96,1	94,84
IAG2006	Consumo total médio per capita de água	l/hab/dia	175,68	182,61	148,89	128,78
IAG2012	Perdas de faturamento de água	%	32,17	54,09	9,58	11,37
IAG2013	Perdas totais de água na distribuição	%	40,31	41,79	4,8	6,07
IFA1001	Receita operacional direta média de usuários de água	R$/m³	4,99	5,23	5,02	4,89
IFA2002	Despesa total média de água incluindo tributos	R$/m³	5,50	5,58	3,79	3,85

Fonte: Adaptado de BRASIL/SINISA (2024).

No que se refere ao atendimento da população total com rede de abastecimento de água (IAG0001), Mirandiba apresenta cobertura de 70,91%, valor inferior às médias nacional (83,13%) e estadual (72,7%), mas superior ao observado em São José do Belmonte (58,13%). Esse desempenho intermediário revela que, embora exista cobertura significativa, ainda persiste uma parcela relevante da população sem acesso à rede, o que demanda atenção no planejamento de expansão da infraestrutura.

Complementarmente, o município de Mirandiba – PE registra universalização do atendimento urbano (100%), superando tanto as médias de Pernambuco (84,97%) e do Brasil (93,34%) quanto o valor de São José do Belmonte (85,64%). Esse cenário indica que a infraestrutura da sede municipal está consolidada e é capaz de atender integralmente a população urbana.

Em contraste, o atendimento da população rural (IAG0003) alcança 41,93%, percentual superior às médias estadual (21,9%) e nacional (24,24%) e também acima do observado em São José do Belmonte (31,09%). Embora esse desempenho seja relativamente favorável, o indicador ainda aponta que mais da metade da população rural permanece sem cobertura, indicando dependência de soluções alternativas. Parte dessa diferença positiva pode refletir iniciativas de abastecimento implementadas por programas estaduais ou federais, que, quando contabilizados pelo prestador, elevam o indicador.

Resultados similares são observados nos indicadores domiciliares. A cobertura dos domicílios totais (IAG0004) é de 67,96%, abaixo das médias de Pernambuco (71,5%) e Brasil (80,56%), mas superior ao valor de São José do Belmonte (48,83%). Para os domicílios urbanos (IAG0005), o indicador não foi calculado, o que limita comparações. No atendimento aos domicílios rurais (IAG0006), Mirandiba apresenta 30,83%, valor superior às referências estadual (16,15%) e nacional (18,04%), bem como ao município vizinho (20,77%). Esses resultados indicam que, apesar das limitações estruturais, o abastecimento rural apresenta desempenho relativamente mais robusto do que o observado em grande parte do Estado.

A micromedição (IAG2002) apresenta excelente desempenho (96,1%), superior às médias nacional (87,35%) e estadual (91,26%) e discretamente acima de São José do Belmonte (94,84%). Esse resultado indica elevado controle sobre o volume consumido, favorecendo a gestão de perdas aparentes e a eficiência comercial do sistema.

O consumo total médio per capita (IAG2006) em Mirandiba é de 148,89 L/hab·dia, abaixo das referências estadual (182,61 L/hab·dia) e nacional (175,68 L/hab·dia), além de inferior ao registrado em São José do Belmonte (128,78 L/hab·dia). O padrão de consumo

reduzido pode refletir fatores como práticas de uso racional, limitações de oferta, pressões inadequadas na rede ou fatores socioeconômicos que influenciam o perfil de consumo.

As perdas de faturamento (IAG2012) atingem 9,58%, valor expressivamente inferior às médias estadual (54,09%) e nacional (32,17%), além de menor que o observado em São José do Belmonte (11,37%). Esse resultado está muito abaixo dos patamares considerados críticos na literatura e sugere elevada eficiência comercial. Em relação às perdas totais na distribuição (IAG2013), Mirandiba apresenta o valor de 4,8%, muito inferior às médias estadual (41,79%) e nacional (40,31%) e também inferiores ao valor de São José do Belmonte (6,07%). Indicadores tão reduzidos podem indicar alto controle operacional ou, alternativamente, possível subestimação do volume distribuído ou inconsistências no balanço hídrico reportado.

A receita operacional direta média (IFA1001) em Mirandiba é de R$ 5,02/m³, valor ligeiramente acima da média nacional (R$ 4,99/m³), porém inferior à média estadual (R$ 5,23/m³) e ao indicador de São José do Belmonte (R$ 4,89/m³). O resultado evidencia estrutura tarifária compatível com padrões regionais e com o porte do sistema local.

A despesa total média (IFA2002) é de R$ 3,79/m³, inferior às médias estadual (R$ 5,58/m³) e nacional (R$ 5,50/m³), além de próxima aos valores observados em São José do Belmonte (R$ 3,85/m³). Custos operacionais reduzidos podem indicar eficiência no uso dos recursos, mas também podem refletir limitações de investimento ou subcusteio de atividades essenciais, exigindo análise complementar.

8 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Este capítulo do diagnóstico objetiva a apresentação das informações gerais relacionadas ao componente esgotamento sanitário, incluindo: descrição dos serviços atualmente existentes; principais deficiências e problemas detectados; áreas de risco de contaminação e fontes pontuais de poluição por esgotos; existência de plano diretor de esgotamento sanitário; identificação de fundos de vale, corpos d´água receptores e possíveis áreas para implantação de ETE; balanço entre geração de esgoto e a capacidade do sistema existente; ocorrência de ligações clandestinas; estrutura organizacional do serviço; situação econômico-financeira; e, indicadores da prestação do serviço.

Segundo a Lei n.º 14.026/2020 que atualizou a Lei n.º 11.445/2007, o esgotamento sanitário: "é constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final, seja para o reuso, seja para o lançamento ambientalmente adequado" (Brasil, 2020).

8.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A organização do serviço de esgotamento sanitário está diretamente relacionada à estrutura de gestão responsável por sua execução. No município de Mirandiba – PE, a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Obras (SEDUOR) é a responsável pelas obras, manutenções e deliberações relativas ao Sistema de Esgotamento Sanitário (SES). A Figura 124 apresenta o organograma da secretaria em questão.

Figura 124 – Organograma da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Obras de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Apesar de titular das atribuições, a SEDUOR não dispõe de uma equipe especializada e dedicada a esse serviço, tampouco de um planejamento estruturado para as atividades. As ações ocorrem, em geral, de forma reativa, orientadas por demandas pontuais.

As atividades *in loco*, sobretudo as manutenções e reparos, são executadas pela gestão municipal. Contudo, é importante destacar que, o número de funcionários alocados para essas atividades é limitado a apenas quatro auxiliares de serviços diversos, e eles atuam em função da necessidade, sendo acionados principalmente em situações emergenciais, como obstruções de tubulações e transbordamentos de Caixas de Inspeção (CI), por exemplo.

Além disso, não há atualmente um planejamento integrado que abranja toda a área urbana. Os serviços de limpeza e manutenção são realizados de forma emergencial, em resposta às solicitações ou notificações feitas pela própria população, seja por contato direto, ligações ou por meio da ouvidoria, o que reforça o caráter corretivo das intervenções.

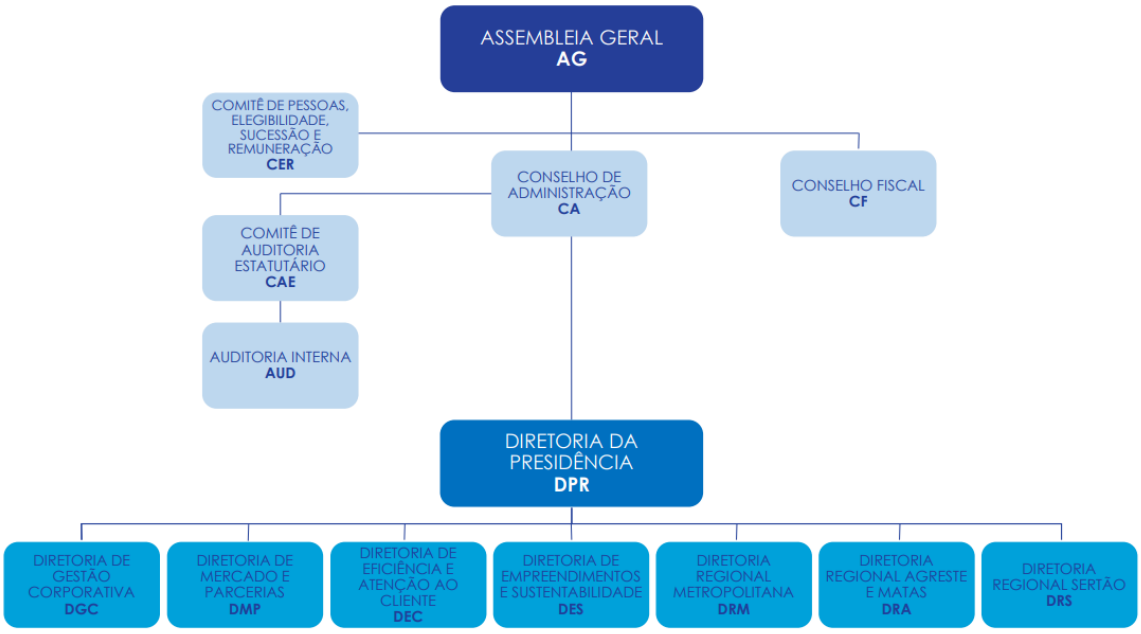
O município de Mirandiba – PE possui contrato de concessão para exploração dos serviços de abastecimento de água e esgoto sanitário com a Companhia Pernambucana de

Saneamento (COMPESA). O contrato original, de 27 de agosto de 1975, concede a COMPESA o direito de implantar, ampliar, administrar e explorar os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no município de Mirandiba – PE. Este contrato original venceu em 27 de agosto de 2025, sendo, portanto, emitidos Termos Aditivos para renovação do contrato e adequação ao Novo Marco Legal (Lei nº 14.026/2020), estendendo a vigência contratual até 31 de dezembro de 2050. A atualização do contrato, apresentado em anexo, considera como área de abrangência todo o território municipal, incluindo área urbana e área rural.

Nos termos do contrato, a COMPESA, será prestadora de serviço na área urbana e área rural, ou na área rural a COMPESA desempenhará determinadas funções, como apoiar prestador instituído pela própria comunidade ou municipalidade. Fica estabelecido no contrato que a COMPESA apoiará o desenvolvimento da política pública estadual de saneamento e/ou da política microrregional de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, nos moldes estabelecidos no Protocolo de Intenções, assinado pela Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos - SEINFRA, a Secretaria de Desenvolvimento Agrário - SDA e a Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA, no dia 03 de fevereiro de 2021, cujo objetivo é a cooperação entre as partes signatárias para a implementação da estratégia para a estruturação do saneamento rural em Pernambuco, almejando ampliar, de forma gradual e sustentável, o acesso aos serviços de Saneamento Rural às populações residentes em comunidades rurais do Estado, observando também a Portaria Conjunta nº 19/2020 emitida pela SDA e SEINFRA, e os demais instrumentos que sejam formalizados.

O contrato também determina que a regulação e fiscalização dos serviços são de competência da Agência Reguladora de Pernambuco (ARPE), responsável por editar normas complementares e exercer as atribuições regulatórias em alinhamento às Normas de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). A Figura 125 mostra um organograma estrutural da operação da COMPESA.

Figura 125– Organograma Funcional da COMPESA



Fonte: COMPESA (2023).

Apesar da previsão contratual, na prática, a COMPESA atua apenas no eixo de abastecimento de água, não realizando ações de operação, manutenção ou implantação de infraestrutura de esgotamento sanitário no município. Assim, as atividades relacionadas à coleta, condução e destinação final do esgoto permanecem sob responsabilidade direta da Administração Municipal. Embora haja órgão regulador definido (ARPE), não há fiscalização efetiva do serviço no território municipal, especialmente devido à ausência de um Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) plenamente implantado, com coleta, tratamento e disposição final adequada.

8.2 ANÁLISE DO PLANO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município de Mirandiba – PE não dispõe de um Plano Municipal de Saneamento Básico ou Plano Setorial específico para o Esgotamento Sanitário. Entretanto, no âmbito estadual, tem-se o PRSB, já apresentado no item 6.2. Esse instrumento tem como objetivo estruturar um planejamento regionalizado dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Pernambuco, visando promover a integração entre os municípios para ganhos de escala e eficiência operacional, pretendendo alcançar a universalização do acesso aos serviços.

Nesse contexto, o município de Mirandiba – PE integra a Microrregião de Água e Esgoto RMR-Pajeú, inserindo-se, portanto, no arranjo regional de governança previsto pelo Estado para a organização e a prestação regionalizada dos serviços de saneamento básico. O

PRSB associado a essa microrregião possui horizonte de planejamento de 35 anos. Na Microrregião do Pajeú, em específico, destaca-se que a universalização dos serviços de esgotamento sanitário nos municípios englobados se dará por meio da "implantação e adequação de infraestruturas de rede coletora, estações elevatórias e respectivas linhas de recalque, estações de tratamento de esgoto e respectivos emissários finais" (Pernambuco, 2025).

As diretrizes do Projeto Conceitual de Engenharia do Plano Regional da RMR-Pajeú para o esgotamento sanitário de Mirandiba – PE, partem de uma infraestrutura instalada em 2023 de 13.229 metros de rede e 1.323 ligações. A modelagem técnica estabelece a ampliação do sistema para suprir 7.903 habitantes até 2045, em conformidade com a meta de 90% de coleta. O escopo das obras abrange a execução de 31.479 metros de rede coletora, 3.148 ligações prediais e a instalação de uma unidade de bombeamento com potência total instalada de 13 CV. A fase de depuração do efluente ocorrerá em uma ETE estruturada com reatores UASB, filtração biológica percoladora e decantador e fase de desinfecção. A capacidade nominal da estação, fixada em 12 L/s, demonstra adequação operacional frente à demanda de 10,64 L/s calculada para o cenário demográfico de 2060.

Sob a ótica econômico-financeira, o PRSB escalonou os investimentos em ativos físicos necessários à universalização do esgotamento urbano em Mirandiba. O planejamento prevê um aporte inicial de R$ 26,1 milhões entre os anos de 2026 a 2033, fase que concentra a implantação maciça de redes, ligações e da unidade de tratamento. A partir de 2034 até o horizonte de 2060, o plano estima injeções complementares de R$ 5,9 milhões para a manutenção da capacidade instalada e o acompanhamento do crescimento demográfico. A Tabela 110 apresenta a desagregação cronológica desses valores.

Tabela 110 – Especificação do Capex proposto no PRSB para o esgotamento sanitário em Mirandiba - PE

Capex	2026 - 2033	2034 - 2060
Ligação	R$ 1.168.040,00	R$ 313.360,00
Rede Coletora	R$ 3.092.850,00	R$ 866.010,00
ETE	R$ 17.925.540,00	R$ 1.822.630,00
Reinvestimento	-	R$ 2.912.330,00
Outros	R$ 3.942.200,00	R$ 15.850,00
Capex Total	R$ 26.128.990,00	R$ 5.930.130,00

Fonte: Plano Regional de Saneamento Básico (2025).

Adicionalmente, estão previstos cerca de R$ 11 milhões para o saneamento rural; contudo, o plano não discrimina, para esse montante, metas e investimentos específicos por localidade, período ou tipologia de intervenção, o que limita a análise da sua aplicação no município.

Em termos regionais, no recorte urbano do PRSB, os investimentos previstos para esgotamento sanitário na MRAE-II (RMR–Pajeú) totalizam cerca de R$ 9,8 bilhões ao longo de 35 anos. Adicionalmente, a concessão regionalizada prevê investimentos da ordem de R$ 15,4 bilhões, no mesmo período, para a ampliação e a melhoria dos serviços de distribuição de água e coleta/tratamento de esgoto no bloco. No recorte do esgotamento sanitário, estima-se que pouco mais de R$ 32,7 milhões sejam direcionados ao município de Mirandiba.

Além disso, em 2024, o Governo do Estado instituiu o Programa Águas de Pernambuco, cujo escopo contempla ações de segurança hídrica (eixo 1), abastecimento de água (eixo 2), coleta e tratamento de esgoto (eixo 3) e saneamento rural (eixo 4) com investimentos estimados em R$ 6,1 bilhões, sendo R$ 3,9 bilhões para água e R$ 2,2 bilhões para esgoto. O programa orienta intervenções estruturantes em sistemas urbanos e rurais, consolidando o marco estadual de planejamento para o setor.

Dessa forma, o PRSB e o Programa Águas de Pernambuco representam um esforço coordenado entre os órgãos estaduais para promover a universalização do acesso à água e esgoto, com investimentos substanciais em infraestrutura. As metas e os investimentos propostos são abrangentes, contemplando tanto as áreas urbanas quanto rurais de Mirandiba, e buscam integrar a gestão regional, maximizando a eficiência operacional e os ganhos de escala.

O PRSB consolida um planejamento financeiro de longo prazo para o município, projetando aportes de R$ 32 milhões em esgotamento sanitário e R$ 11 milhões no saneamento rural até 2060. Contudo, o plano carece de diretrizes de territorialização, gerando incertezas sobre quais comunidades serão efetivamente contempladas. Essa imprecisão afeta diretamente a identificação das localidades beneficiadas, impondo maior risco de desassistência aos núcleos rurais de Mirandiba. Adicionalmente, o modelo de regionalização inerente à concessão, se por um lado garante a viabilidade em escala, por outro dilui o escopo municipal. Consequentemente, o planejamento assume um caráter genérico, pois há um cronograma de desembolsos estruturado, porém desprovido de uma matriz de elegibilidade que assegure a aplicação efetiva e espacializada desses investimentos.

Como resultado, a ausência de um cronograma físico-financeiro espacializado restringe a clareza sobre os impactos diretos da implementação. Essa restrição metodológica impede uma avaliação rigorosa de viabilidade sobre como o plano atingirá a universalização do esgotamento sanitário em toda a malha municipal, com agravo nas zonas rurais, cujas especificidades demográficas e topográficas exigem, em geral, soluções tecnológicas descentralizadas. Conclui-se que a abrangência macroeconômica do planejamento, desacompanhada de diretrizes executivas territorializadas, eleva o risco de ineficácia alocativa dos recursos, ameaçando o atendimento integral das demandas locais.

8.3 DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para descrever a infraestrutura existente para os serviços de esgotamento sanitário no município de Mirandiba – PE, entende-se como área de planejamento todo o território municipal, englobando a sede de Mirandiba, o distrito de Tupanaci, as comunidades rurais, as áreas dispersas e as comunidades tradicionais, como os quilombos Pedra do Amolar, Juazeiro Grande, Serrotinho e o Quilombo Cohab, e a Aldeia Cachoeirinha localizado na Terra Indígena Atikum.

Apesar da existência do contrato com a COMPESA (ANEXO 2), a prestação de serviço ocorre somente no abastecimento de água, e o município de Mirandiba – PE não dispõe de sistema público de esgotamento sanitário em operação. Na prática, tanto a sede urbana quanto as comunidades rurais dependem quase exclusivamente de soluções individuais, em grande parte fossas rudimentares ou descargas diretas no solo e nos logradouros públicos. Esse cenário foi amplamente confirmado nas oficinas, nos eventos setoriais e durante as visitas técnicas, que revelaram situações recorrentes de esgoto a céu aberto, acúmulo de efluentes em áreas baixas e presença de mau cheiro nas proximidades das residências.

Nas comunidades tradicionais e áreas rurais, como Juazeiro Grande, Pedra do Amolar, Serrotinho e o Quilombo Cohab, a ausência de rede coletora acentua a vulnerabilidade sanitária. Predominam fossas improvisadas, lançamento de águas cinzas no ambiente e, em alguns casos, descarte de esgoto diretamente no solo, rios ou tanques naturais, o que expõe moradores, muitos em situação de baixa renda, a riscos ambientais e de saúde pública.

A descrição dos serviços de esgotamento sanitário no município de Mirandiba – PE foi norteada basicamente pelo levantamento de dados primários, e pelo SINISA. Outra fonte de dados foi o Censo IBGE/2022. Durante visita técnica realizada em setembro de 2025, observou-

se que a prefeitura iniciou a implantação de uma rede simplificada, com manilhas formando o ramal principal e caixas coletoras diante das residências, além da previsão de uma fossa comunitária como solução transitória.

No diagnóstico regional, o PRSB da Microrregião de Água e Esgoto RMR-Pajeú confirma a inexistência de operação de SES por parte da COMPESA e classifica Mirandiba – PE como município cuja responsabilidade recai sobre o ente municipal. Para as áreas rurais, o PRSB recomenda soluções unifamiliares do tipo fossa séptica – filtro anaeróbio – sumidouro (SEI), reforçando a necessidade de alternativas seguras enquanto não há implantação de infraestrutura coletiva.

O esgotamento das contribuições sanitárias em Mirandiba – PE apresenta soluções diferenciadas entre a área urbana e a rural. Na sede municipal, apesar da implantação parcial de trechos de rede coletora, conforme indicado na Tabela 114, não há sistema de esgotamento sanitário completo. Parte do esgotamento sanitário e das contribuições pluviais é direcionada ao trecho existente de rede, porém a maioria das residências ainda descarrega os efluentes domésticos em fossas rudimentares ou diretamente a céu aberto, especialmente em áreas de baixa declividade. Na zona rural, prevalecem soluções individuais de caráter precário, com ampla utilização de fossas rudimentares e valas destinadas ao lançamento de águas cinzas.

Os principais problemas encontrados decorrem do uso de fossas improvisadas, da ausência de tratamento adequado, do lançamento de esgoto no solo e em logradouros públicos e da inexistência de infraestrutura operada por concessionária ou serviço municipal. Esses aspectos resultam em contaminação ambiental, desconforto para a população e riscos à saúde pública.

Segundo o Censo Demográfico 2022 do IBGE, as formas de esgotamento sanitário existentes no município de Mirandiba – PE são: rede geral de esgoto ou pluvial, fossa séptica, fossa rudimentar, vala, lançamento em rio/lago/mar, outro tipo e domicílios sem qualquer forma de esgotamento.

A Tabela 111 mostra a distribuição quantitativa dos domicílios segundo o tipo de esgotamento sanitário. Nota-se que a solução mais praticada era a rede geral de esgoto ou pluvial na área urbana (1.818 domicílios), que aparece também como forma mais frequente na área rural (277 domicílios). Por outro lado, analisando os domicílios sem esgotamento sanitário, observa-se que a maior quantidade estava na zona rural, com 304 domicílios, enquanto na área urbana esse valor era de 16 domicílios.

Tabela 111 – Quantidade de domicílios por tipo de esgotamento sanitário em Mirandiba – PE em 2022

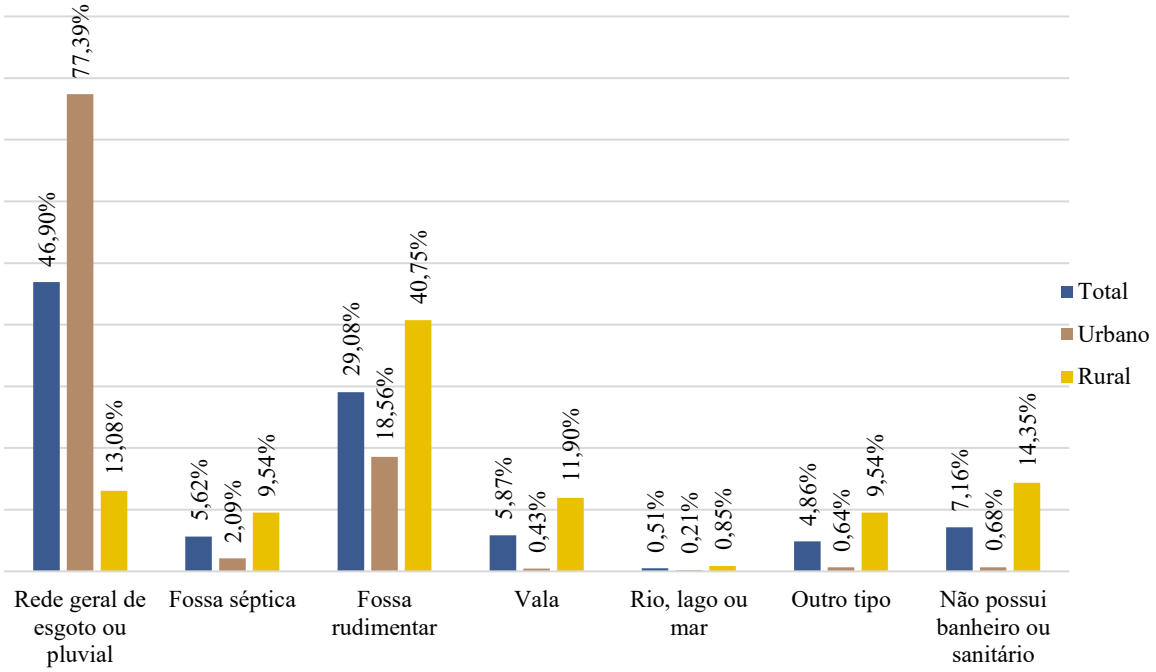
Tipo de esgotamento sanitário	Total	Urbano	Rural
Rede geral de esgoto ou pluvial	2.095	1.818	277
Fossa séptica	251	49	202
Fossa rudimentar	1.299	436	863
Vala	262	10	252
Rio, lago ou mar	23	5	18
Outro tipo	217	15	202
Não tinha	320	16	304
TOTAL	4.467	2.349	2.118

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Discutindo os dados em termos percentuais, é possível perceber a partir da Figura 126 que em 2022 a forma de esgotamento sanitário mais utilizada no município foi a rede geral de esgoto ou pluvial, abrangendo 77,39% dos domicílios urbanos e 13,08% dos domicílios rurais. A rede geral de esgoto ou pluvial esteve presente em 46,90% do total de domicílios. Portanto, entre as soluções consideradas adequadas, como rede coletora e tanques sépticos, apenas 52,52% do total de domicílios foram enquadrados nessa classificação, sendo 79,48% dos domicílios urbanos e 22,63% na área rural.

O lançamento de esgoto em vala, rio, lago, mar ou outro tipo, soluções consideradas ainda mais insalubres do que as fossas rudimentares devido ao risco sanitário e ambiental que oferecem, era adotado por 11,24% dos domicílios no total. Na área rural, esse percentual alcançava 22,09%, indicando situação particularmente crítica, enquanto na área urbana cerca de 1,28% dos domicílios adotavam essa prática.

Figura 126 – Formas de esgotamento sanitário nos domicílios do município de Mirandiba – PE em 2022



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Outro aspecto que merece destaque diz respeito à quantidade de domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário: cerca de 7,16% do total de domicílios. Na área rural, a situação era ainda mais grave, atingindo 14,35% dos domicílios, frente a 0,68% dos domicílios urbanos, como mostra a Figura 126.

A Figura 127 expõe o mapa elaborado com a espacialização das soluções de esgotamento sanitário identificadas no município por setor censitário. Para a elaboração desses mapas temáticos foram utilizados os setores censitários do Censo Demográfico 2022 do IBGE, que organiza o território municipal a partir das informações declaradas pelos moradores. A análise baseou-se nas variáveis que representam a quantidade de moradores segundo a forma de destinação do esgoto do banheiro, sanitário ou buraco para dejeções nos domicílios particulares permanentes ocupados, conforme descrito no dicionário censitário.

Essas variáveis incluem: V00580 — Domicílios particulares permanentes ocupados, cuja destinação do esgoto é rede geral ou pluvial, quantidade de moradores; V00581 — Destinação do esgoto é fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede, quantidade de moradores; V00582 — Destinação do esgoto é fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, quantidade de moradores; V00583 — Destinação do esgoto é fossa rudimentar ou buraco, quantidade de moradores; V00584 — Destinação do esgoto é vala, quantidade de moradores; V00585 — Destinação do esgoto é rio, lago, córrego ou mar, quantidade de moradores; V00586 —

Destinação do esgoto é outra forma, quantidade de moradores; e V00587 — Destinação do esgoto inexistente, pois não havia banheiro nem sanitário no domicílio, quantidade de moradores.

A partir dessas variáveis, foi possível identificar domicílios cuja destinação do esgoto é rede geral ou pluvial (representada pela variável V00580) e quantos domicílios dependentes de sistemas alternativos, simplificados ou inadequados para destinação de esgoto. Destaca-se que para a construção da Figura 128, que representa as demais formas de esgotamento, algumas variáveis foram previamente agrupadas. As variáveis V00581 e V00582 foram somadas, formando um único indicador que expressa o total de moradores cujo esgoto é destinado a fossas sépticas ou fossas filtro, estejam elas ligadas ou não à rede pública. Esse agrupamento possibilitou diferenciar sistemas considerados tecnicamente adequados dos considerados simplificados ou precários.

As demais variáveis (V00583, V00584, V00585, V00586 e V00587) foram mantidas individualmente, de forma a apresentar situações que envolvem fossas rudimentares ou buraco para dejetos, lançamento em valas, despejo direto em corpos hídricos ou, ainda, a ausência completa de instalações sanitárias.

Por fim, cada uma dessas variáveis foi dividida pelo total de moradores do setor censitário, expresso pela variável V0001, permitindo calcular o percentual da população segundo a situação de esgotamento sanitário em cada setor censitário. Esse procedimento possibilita comparar espacialmente a cobertura da rede pública de esgoto e a prevalência de soluções individuais, adequadas ou precárias.

Em síntese, verifica-se que, embora o Censo 2022 registre a existência de rede coletora de esgoto na sede municipal, na prática há apenas trechos de rede implantados em períodos anteriores ou interpretações domiciliares realizadas no momento da coleta. Essa infraestrutura, ainda em fase de execução, permanece incompleta, sem operação por parte da concessionária e sem tratamento, estando destinada apenas a uma futura conexão com uma fossa comunitária. Portanto, não pode ser considerada como rede pública de esgotamento sanitário consolidada. Apesar disso, o diagnóstico local confirma a coleta de parte do esgoto doméstico por essa rede, embora nenhum sistema coletivo de esgotamento sanitário esteja efetivamente em funcionamento no município.

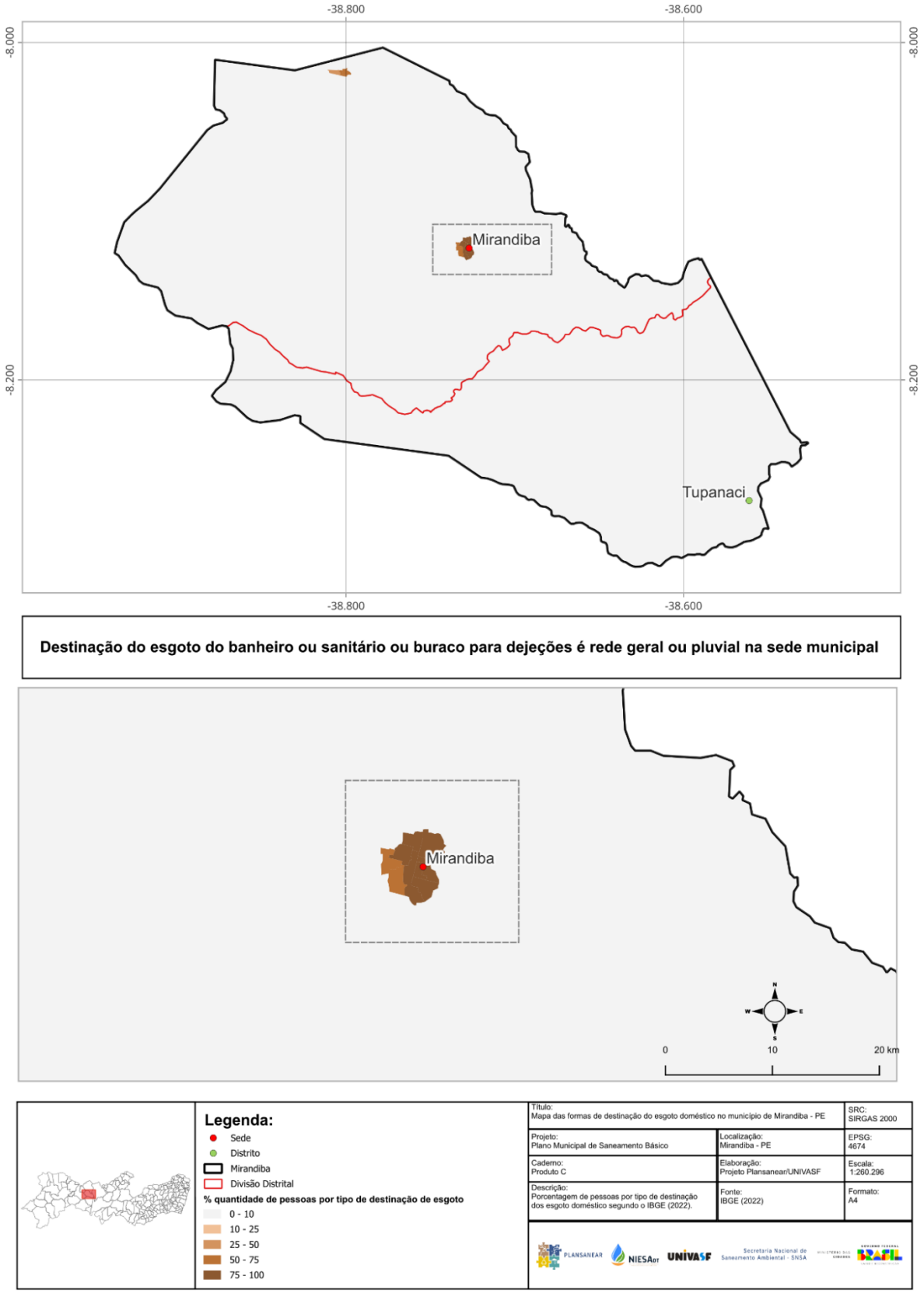
Nas demais localidades do município, incluindo o distrito de Tupanaci e todas as áreas rurais, não existe qualquer tipo de rede coletiva de coleta ou transporte de esgotos. Nessas regiões, predominam soluções individuais de baixa eficiência sanitária, como fossas

rudimentares, valas, lançamento a céu aberto e, em alguns setores, até despejo de efluentes próximos a cursos d'água, reforçando a desigualdade territorial no acesso ao serviço.

Os mapas censitários corroboram esse cenário, destacando um conjunto de setores, especialmente ao sul e sudeste do território municipal, onde há elevada concentração de domicílios sem banheiro ou sanitário, revelando áreas de extrema vulnerabilidade socioambiental. Essa condição indica precariedade habitacional acentuada e ausência de condições mínimas de salubridade, refletindo a dificuldade histórica de acesso à infraestrutura sanitária fora da sede.

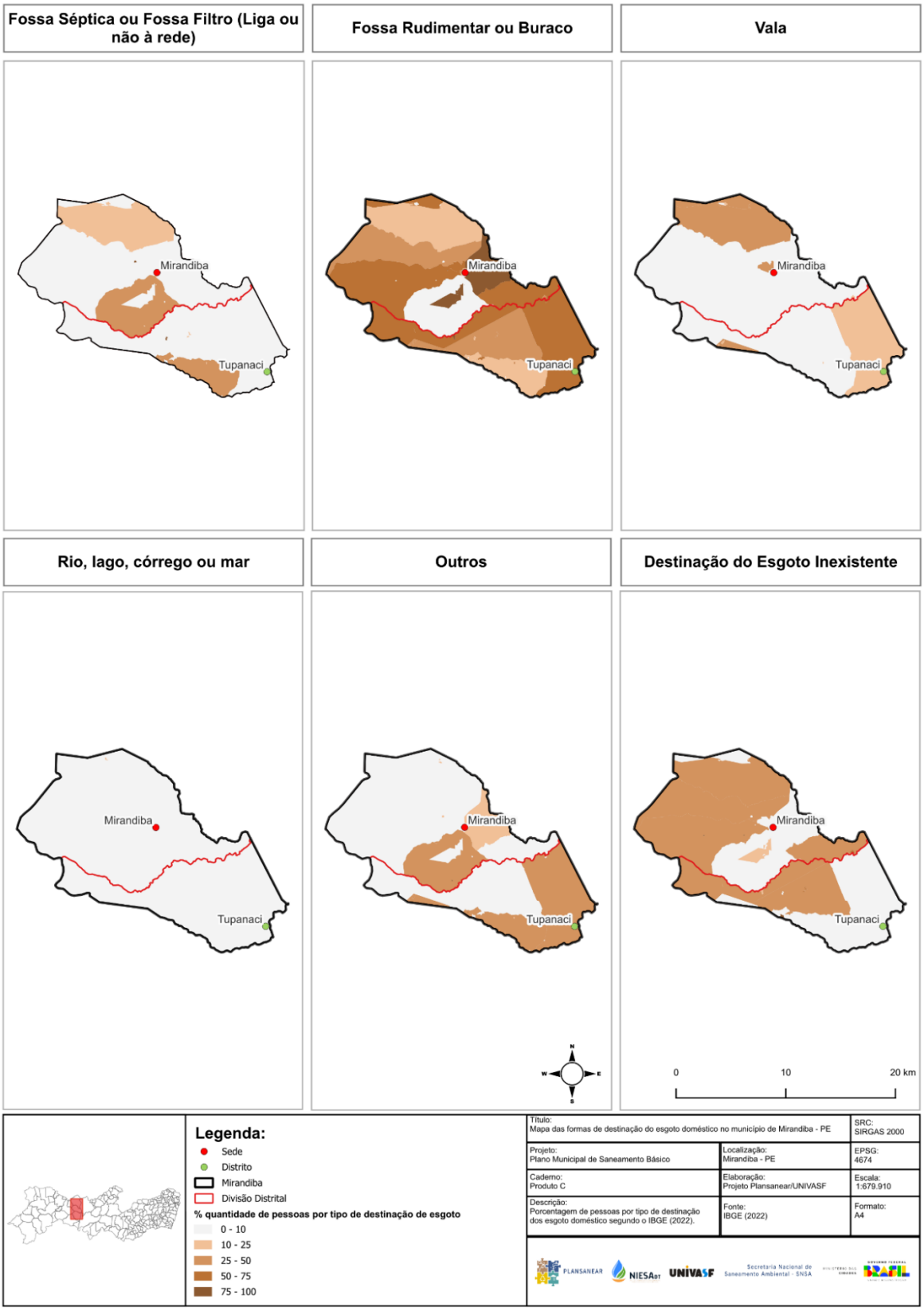
A Tabela 112, apresentam a situação do esgotamento sanitário no município de Mirandiba – PE em termos percentuais, por setor censitário, variando somente a forma de apresentação dos dados, conforme o censo IBGE 2022.

Figura 127 – Espacialização das soluções de esgotamento sanitário identificadas no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 128 – Espacialização das soluções de esgotamento sanitário identificadas no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Tabela 112 – Situação do esgotamento sanitário em termos percentuais no município Mirandiba – PE segundo censo IBGE (2022)

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de esgotamento sanitário utilizada (%)						
					Rede Geral ou pluvial	Vala	Rio, Lago	Outros	Fossa Rudimentar	Fossa Séptica	Inexistente
260930305000013	Cachoeirinha	Rural	604	179	46,36	8,94	0,00	0,00	41,89	2,81	0,00
260930305000025	Tupã	Rural	62	25	0,00	9,68	0,00	0,00	46,77	8,06	35,48
	Sabão										
	Areias										
	Barriguda										
	Baixo										
	Serrote Branco										
	Dois Serrotes										
	Trapiá										
	Mororó										
260930305000028	Feijão	Rural	54	17	0,00	5,56	0,00	0,00	81,48	0,00	12,96
260930305000030	Posse	Rural	65	17	0,00	0,00	0,00	0,00	95,38	0,00	4,62
260930305000031	Cajueiro	Rural	12	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930305000036	Barra da Cachoeira	Rural	419	134	0,00	4,30	0,00	0,72	59,43	0,00	34,61
	Baixa										
	São Benedito										
	Baixo do Trapia										

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de esgotamento sanitário utilizada (%)						
					Rede Geral ou pluvial	Vala	Rio, Lago	Outros	Fossa Rudimentar	Fossa Séptica	Inexistente
	Curral Queimado										
	Fazenda Curral Queimado										
	Sítio Riacho do Meio										
	Cachoeira										
	Rancharia										
	Cachoeira										
	Angico										
	Poço										
	Barreiras										
	Tupã										
	Barreira Branca										
260930305000039	Santa Cecília	Rural	315	110	0,95	3,81	0,00	47,62	1,59	46,03	0,00
	Fazenda Preces										
	Barriguda										
	Maniçoba										
	Pastos Bons										
	Pitombeira										
	Riacho da Pedras										

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de esgotamento sanitário utilizada (%)						
					Rede Geral ou pluvial	Vala	Rio, Lago	Outros	Fossa Rudimentar	Fossa Séptica	Inexistente
	Fazenda Caruru										
	Malhada da Areia										
	Quixabeira										
	Barra										
	Massapê										
	Ipueirinha										
	Lagoa do caroá										
260930305000042	Sítio Posses	Rural	241	85	3,73	34,02	0,00	0,00	23,24	11,20	26,97
	Sítio Lagoa dos Correios										
	Queimada Redonda										
	Alto Vermelho										
	Sipaúba										
	Barro										
	Barriguda										
	Fazenda Saco										
	Apertado										
	Umbuzeiro										
	Saco										

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de esgotamento sanitário utilizada (%)						
					Rede Geral ou pluvial	Vala	Rio, Lago	Outros	Fossa Rudimentar	Fossa Séptica	Inexistente
	Tigre										
	Tigre Um										
	Riacho do Padre										
260930305000044	Bom Haver	Rural	525	175	0,95	2,10	0,00	12,00	78,67	1,90	4,38
	Ervanco										
	Terra Nova										
	Baixa do Icozeiro										
	Fazenda Cacimba Nova										
	Mata Verde										
	São Gonçalo										
260930305000046	Fazenda Divisão	Rural	291	103	0,00	9,62	0,00	0,00	54,98	0,00	35,40
	Malhadinha										
	Caruru										
	Serrotinho										
	Cacimba Nova										
	Marota										
	Xique Xique										
	Olho D'Água										

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de esgotamento sanitário utilizada (%)						
					Rede Geral ou pluvial	Vala	Rio, Lago	Outros	Fossa Rudimentar	Fossa Séptica	Inexistente
	Aterro										
	Fazenda Derradeira Várzea										
260930305000047	Fazenda Jardim	Rural	67	17	0,00	17,91	0,00	0,00	29,85	0,00	52,24
260930310000008	Jardim	Rural	33	7	0,00	24,24	0,00	9,09	57,58	9,09	0,00
260930310000010	Serra do Talhado	Rural	57	11	0,00	0,00	0,00	0,00	28,07	15,79	56,14
260930310000011	Araçá	Rural	40	10	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	80,00	0,00
260930310000013	Aldeia Indigena Tamboril	Rural	121	33	0,00	0,00	0,00	0,00	69,42	0,00	30,58
260930310000015	Juazeiro Grande	Rural	170	45	0,00	0,00	0,00	1,76	75,29	2,94	20,00
260930310000018	Aldeia Indigena Riacho Grande	Rural	83	24	0,00	12,05	0,00	45,78	42,17	0,00	0,00
260930310000019	Aldeia Indigena Caldeirão II	Rural	65	15	0,00	0,00	0,00	0,00	18,46	0,00	81,54
260930310000026	Baixa Grande	Rural	169	55	0,00	4,14	0,00	40,83	23,67	31,36	0,00
	Zulman										
	Brejo do Gena										
	Boa Vista										
	Poço da Pedra										
260930310000028	Fazenda Olho Daguinha	Rural	366	88	0,00	13,11	0,00	31,42	51,91	0,82	2,73
	Serra da Areia										
	Maravilha										

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de esgotamento sanitário utilizada (%)						
					Rede Geral ou pluvial	Vala	Rio, Lago	Outros	Fossa Rudimentar	Fossa Séptica	Inexistente
	Pau da Prensa										
	Roça Velha										
	Serrinha										
	Pedra Branca										
	Fazenda Pedra Branca										
	Catolé										
	Umburana										
	Fazenda Umburana										
	Quixabeira										
	Preces dos Nunes										
	Posse										
260930310000030	Lagoa Nova	Rural	291	96	0,00	8,25	0,00	0,00	40,89	5,15	45,70
	Fazenda Talhado										
	Talhado										
	Laminha										
	Fonseca										
	Umburana D'Água										
	Boião										

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de esgotamento sanitário utilizada (%)						
					Rede Geral ou pluvial	Vala	Rio, Lago	Outros	Fossa Rudimentar	Fossa Séptica	Inexistente
	Pau-Ferro										
	São Luís										
	Santa Clara										
	Massapê										
	Arroz										
260930310000032	Várzea do Ramo	Rural	406	124	0,00	5,67	0,00	0,00	59,11	2,46	32,76
	Boa Sorte										
	Serra Redonda										
	Preces										
	Croatá										
	Barra do Tapuio										
	Poço Redondo										
	Preces										
	Bola										
260930305000002	Sede	Urbana	774	228	80,88	0,00	0,00	0,00	18,22	0,00	0,00
260930305000003		Urbana	931	323	81,53	1,61	0,86	0,64	14,50	0,86	0,00
260930305000005		Urbana	1122	348	73,35	0,00	0,00	0,00	24,87	1,25	0,53
260930305000019		Urbana	678	226	77,14	0,00	0,00	0,00	17,85	4,87	0,00

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de esgotamento sanitário utilizada (%)						
					Rede Geral ou pluvial	Vala	Rio, Lago	Outros	Fossa Rudimentar	Fossa Séptica	Inexistente
260930305000020		Urbana	967	293	66,18	1,14	0,00	0,00	30,20	1,24	0,31
260930305000021		Urbana	739	236	79,57	0,81	0,00	1,08	15,56	1,76	1,22
260930305000022		Urbana	785	261	78,47	0,00	0,38	0,00	4,33	15,54	0,64
260930305000023		Urbana	492	158	92,48	0,00	0,00	0,00	1,22	6,30	0,00
260930305000024		Urbana	453	160	86,98	0,00	0,00	0,00	0,00	12,80	0,00
260930305000045		Urbana	94	30	0,00	0,00	0,00	6,38	93,62	0,00	0,00
260930310000001	Tupanaci	Urbana	244	88	0,00	0,00	0,00	1,23	87,30	0,00	11,07
260930305000011	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	103	27	0,00	39,81	0,00	4,85	55,34	0,00	0,00
260930305000012	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	547	161	4,75	42,41	0,00	3,29	43,14	0,55	5,67
260930305000014	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	352	112	62,78	1,14	14,20	0,00	0,00	21,88	0,00
260930305000015	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	426	135	64,08	17,61	0,00	0,94	3,76	13,62	0,00
260930305000018	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	31	13	0,00	25,81	0,00	0,00	70,97	0,00	0,00
260930305000026	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	153	54	0,00	0,00	2,61	15,03	5,23	77,12	0,00
260930305000029	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	72	25	0,00	0,00	0,00	0,00	94,44	0,00	5,56
260930305000032	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	67	22	0,00	0,00	0,00	0,00	86,57	0,00	13,43
260930305000033	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	30	9	0,00	0,00	0,00	70,00	26,67	0,00	0,00
260930305000034	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	20	7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
260930305000035	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	18	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	94,44

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de esgotamento sanitário utilizada (%)						
					Rede Geral ou pluvial	Vala	Rio, Lago	Outros	Fossa Rudimentar	Fossa Séptica	Inexistente
260930305000037	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	17	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
260930305000038	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	76	19	0,00	0,00	0,00	42,11	3,95	27,63	26,32
260930305000040	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	25	5	0,00	0,00	0,00	76,00	0,00	24,00	0,00
260930305000041	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	50	13	0,00	30,00	0,00	14,00	8,00	36,00	12,00
260930305000043	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	112	34	0,00	47,32	0,00	12,50	16,96	15,18	7,14
260930310000017	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	22	6	0,00	22,73	0,00	45,45	31,82	0,00	0,00
260930310000021	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	38	9	0,00	13,16	0,00	15,79	57,89	13,16	0,00
260930310000022	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	19	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	94,74	0,00
260930310000023	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	21	7	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00	66,67	0,00
260930310000024	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	28	9	0,00	0,00	0,00	60,71	0,00	32,14	0,00
260930310000025	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	30	8	0,00	40,00	0,00	36,67	23,33	0,00	0,00
260930310000027	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	13	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930310000029	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	17	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260930310000031	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	40	13	0,00	0,00	0,00	0,00	70,00	0,00	30,00
260930310000033	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	33	8	0,00	0,00	0,00	0,00	63,64	0,00	33,33
260930310000034	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	52	19	0,00	38,46	0,00	34,62	26,92	0,00	0,00
260930310000035	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	19	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

A Figura 129 apresenta o mapa elaborado com a situação da infraestrutura de banheiros no município de Mirandiba – PE, espacializada por setor censitário. Já a Tabela 113, apresenta a situação de banheiros no município de Mirandiba – PE em termos percentuais, por setor censitário, variando somente a forma de apresentação dos dados, conforme o censo IBGE 2022.

Observa-se que a maior proporção de domicílios com um ou mais banheiros de uso exclusivo com chuveiro e vaso sanitário encontra-se concentrada na sede municipal, representada pelas tonalidades mais escuras no mapa. Essa região apresenta cobertura sanitária superior quando comparada às demais localidades do território, refletindo melhores condições de acesso às instalações sanitárias domiciliares. Esse padrão é corroborado pelos dados da Tabela 113, nos quais setores urbanos como 260930305000002 (Sede), 260930305000005 e 260930305000045 apresentam percentuais superiores a 80% de domicílios com banheiros estruturados.

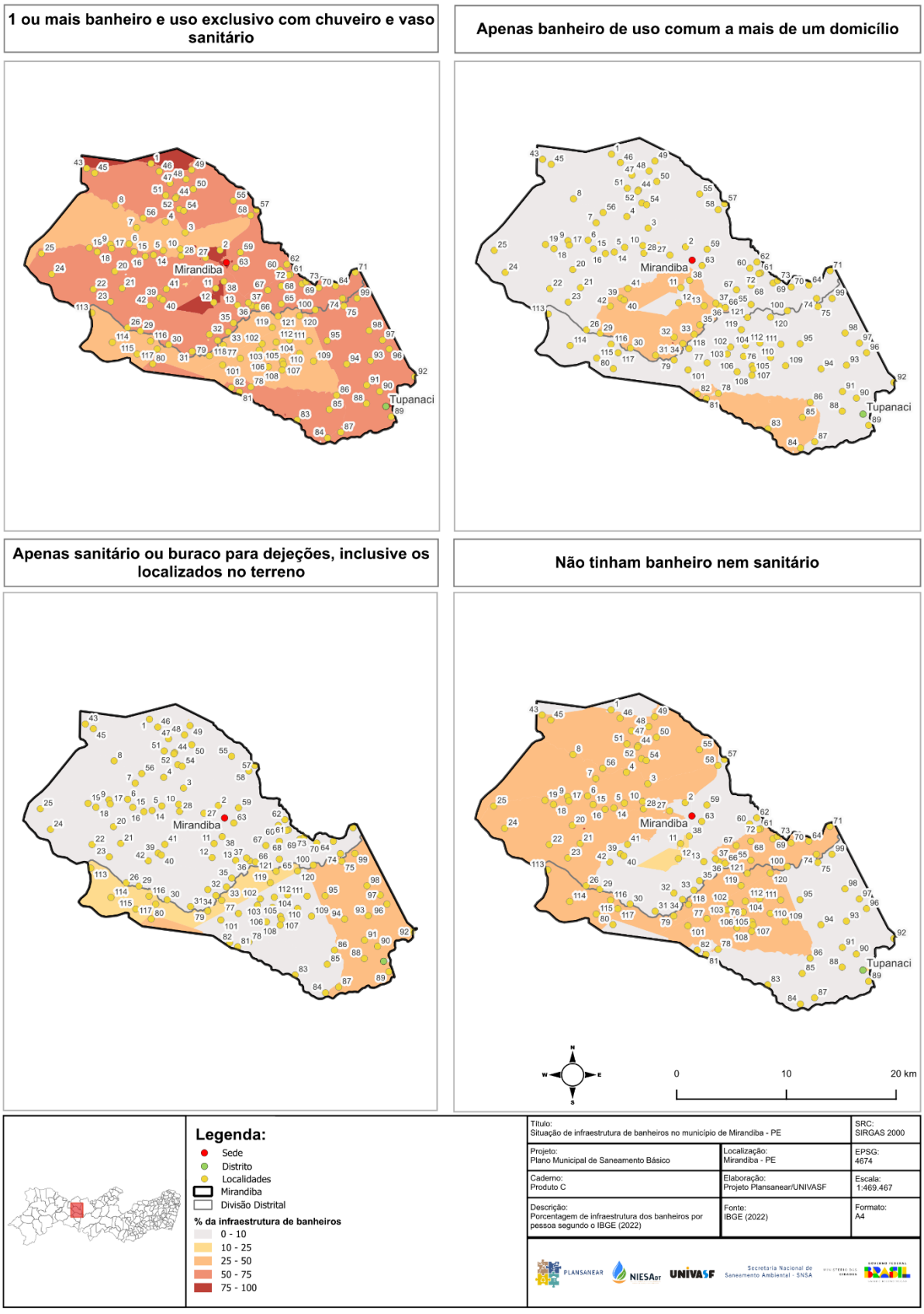
Entretanto, conforme a espacialização evidencia, setores localizados nas áreas rurais mais afastadas, especialmente em direção ao distrito de Tupanaci e em setores distribuídos ao sul e sudeste do município, exibem maior prevalência de soluções sanitárias precárias, como "apenas sanitário ou buraco para dejeções", inclusive construídos no próprio terreno, e a ausência total de banheiro ou sanitário. Essas áreas aparecem no mapa em tonalidades mais claras ou intermediárias, simbolizando percentuais significativamente inferiores de infraestrutura sanitária adequada. Essa condição pode ser observada em setores como 260930310000008 (Jardim), onde 60,61% dos domicílios utilizam sanitário rudimentar, e 260930310000015 (Juazeiro Grande), com 26,47% nessa mesma condição, evidenciando a persistência de soluções de baixa qualidade sanitária no meio rural.

Em relação aos domicílios que não possuíam banheiro nem sanitário, observa-se que os setores rurais, principalmente aqueles situados ao longo da divisa distrital e próximos a Tupanaci, apresentaram os maiores percentuais de falta de infraestrutura sanitária, indicando um cenário de maior vulnerabilidade socioespacial. Destacam-se os setores 260930305000025 (Tupã), com 35,48%, 260930305000036 (Barra da Cachoeira), com 34,61%, 260930310000030 (Lagoa Nova), com 45,70%, 260930310000010 (Serra do Talhado), com 56,14% e, de forma mais crítica, 260930310000019 (Aldeia Indígena Caldeirão II), com 81,54% de domicílios sem banheiro ou sanitário. Esses dados evidenciam situações de extrema vulnerabilidade sanitária, nas quais a população está exposta a condições inadequadas de higiene e maior risco de doenças de veiculação hídrica.

Esses padrões evidenciam desigualdades marcantes na cobertura de serviços sanitários entre a sede urbana e as áreas rurais do município, reforçando a necessidade de políticas

públicas que priorizem regiões com menores indicadores de acesso a instalações sanitárias adequadas.

Figura 129 – Situação da infraestrutura de banheiros no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Tabela 113 – Situação da infraestrutura de banheiros em termos percentuais no município Mirandiba – PE segundo censo IBGE (2022)

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						um à quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
260930305000013	1	Cachoeirinha	Rural	604	179	80,63	0,00	0,50	0,00
260930305000025	2	Tupã	Rural	62	25	50,00	0,00	8,06	35,48
260930305000025	3	Sabão	Rural	62	25	50,00	0,00	8,06	35,48
260930305000025	4	Areias	Rural	62	25	50,00	0,00	8,06	35,48
260930305000025	5	Barriguda	Rural	62	25	50,00	0,00	8,06	35,48
260930305000025	6	Baixo	Rural	62	25	50,00	0,00	8,06	35,48
260930305000025	7	Serrote Branco	Rural	62	25	50,00	0,00	8,06	35,48
260930305000025	8	Dois Serrotes	Rural	62	25	50,00	0,00	8,06	35,48
260930305000025	9	Trapiá	Rural	62	25	50,00	0,00	8,06	35,48
260930305000025	10	Mororó	Rural	62	25	50,00	0,00	8,06	35,48
260930305000028	11	Feijão	Rural	54	17	83,33	0,00	0,00	12,96
260930305000030	12	Posse	Rural	65	17	87,69	7,69	0,00	4,62
260930305000031	13	Cajueiro	Rural	12	4	0,00	0,00	0,00	0,00
260930305000036	14	Barra da Cachoeira	Rural	419	134	51,79	0,72	7,40	34,61
260930305000036	15	Baixa	Rural	419	134	51,79	0,72	7,40	34,61
260930305000036	16	São Benedito	Rural	419	134	51,79	0,72	7,40	34,61
260930305000036	17	Baixo do Trapia	Rural	419	134	51,79	0,72	7,40	34,61

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						um à quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
260930305000036	18	Curral Queimado	Rural	419	134	51,79	0,72	7,40	34,61
260930305000036	19	Fazenda Curral Queimado	Rural	419	134	51,79	0,72	7,40	34,61
260930305000036	20	Sítio Riacho do Meio	Rural	419	134	51,79	0,72	7,40	34,61
260930305000036	21	Cachoeira	Rural	419	134	51,79	0,72	7,40	34,61
260930305000036	22	Rancharia	Rural	419	134	51,79	0,72	7,40	34,61
260930305000036	23	Cachoeira	Rural	419	134	51,79	0,72	7,40	34,61
260930305000036	24	Angico	Rural	419	134	51,79	0,72	7,40	34,61
260930305000036	25	Poço	Rural	419	134	51,79	0,72	7,40	34,61
260930305000036	26	Barreiras	Rural	419	134	51,79	0,72	7,40	34,61
260930305000036	27	Tupã	Rural	419	134	51,79	0,72	7,40	34,61
260930305000036	28	Barreira Branca	Rural	419	134	51,79	0,72	7,40	34,61
260930305000039	29	Santa Cecília	Rural	315	110	61,59	36,51	0,00	0,00
260930305000039	30	Fazenda Preces	Rural	315	110	61,59	36,51	0,00	0,00
260930305000039	31	Barriguda	Rural	315	110	61,59	36,51	0,00	0,00
260930305000039	32	Maniçoba	Rural	315	110	61,59	36,51	0,00	0,00
260930305000039	33	Pastos Bons	Rural	315	110	61,59	36,51	0,00	0,00
260930305000039	34	Pitombeira	Rural	315	110	61,59	36,51	0,00	0,00
260930305000039	35	Riacho da Pedras	Rural	315	110	61,59	36,51	0,00	0,00

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						um à quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
260930305000039	36	Fazenda Caruru	Rural	315	110	61,59	36,51	0,00	0,00
260930305000039	37	Malhada da Areia	Rural	315	110	61,59	36,51	0,00	0,00
260930305000039	38	Quixabeira	Rural	315	110	61,59	36,51	0,00	0,00
260930305000039	39	Barra	Rural	315	110	61,59	36,51	0,00	0,00
260930305000039	40	Massapê	Rural	315	110	61,59	36,51	0,00	0,00
260930305000039	41	Ipueirinha	Rural	315	110	61,59	36,51	0,00	0,00
260930305000039	42	Lagoa do caroá	Rural	315	110	61,59	36,51	0,00	0,00
260930305000042	43	Sítio Posses	Rural	241	85	63,90	2,90	0,00	26,97
260930305000042	44	Sítio Lagoa dos Correios	Rural	241	85	63,90	2,90	0,00	26,97
260930305000042	45	Queimada Redonda	Rural	241	85	63,90	2,90	0,00	26,97
260930305000042	46	Alto Vermelho	Rural	241	85	63,90	2,90	0,00	26,97
260930305000042	47	Sipaúba	Rural	241	85	63,90	2,90	0,00	26,97
260930305000042	48	Barro	Rural	241	85	63,90	2,90	0,00	26,97
260930305000042	49	Barriguda	Rural	241	85	63,90	2,90	0,00	26,97
260930305000042	50	Fazenda Saco	Rural	241	85	63,90	2,90	0,00	26,97
260930305000042	51	Apertado	Rural	241	85	63,90	2,90	0,00	26,97
260930305000042	52	Umbuzeiro	Rural	241	85	63,90	2,90	0,00	26,97
260930305000042	53	Saco	Rural	241	85	63,90	2,90	0,00	26,97

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						um à quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
260930305000042	54	Tigre	Rural	241	85	63,90	2,90	0,00	26,97
260930305000042	55	Tigre Um	Rural	241	85	63,90	2,90	0,00	26,97
260930305000042	56	Riacho do Padre	Rural	241	85	63,90	2,90	0,00	26,97
260930305000044	57	Bom Haver	Rural	525	175	73,90	4,95	0,00	4,38
260930305000044	58	Ervanco	Rural	525	175	73,90	4,95	0,00	4,38
260930305000044	59	Terra Nova	Rural	525	175	73,90	4,95	0,00	4,38
260930305000044	60	Baixa do Icozeiro	Rural	525	175	73,90	4,95	0,00	4,38
260930305000044	61	Fazenda Cacimba Nova	Rural	525	175	73,90	4,95	0,00	4,38
260930305000044	62	Mata Verde	Rural	525	175	73,90	4,95	0,00	4,38
260930305000044	63	São Gonçalo	Rural	525	175	73,90	4,95	0,00	4,38
260930305000046	64	Fazenda Divisão	Rural	291	103	55,33	2,06	3,44	35,40
260930305000046	65	Malhadinha	Rural	291	103	55,33	2,06	3,44	35,40
260930305000046	66	Caruru	Rural	291	103	55,33	2,06	3,44	35,40
260930305000046	67	Serrotinho	Rural	291	103	55,33	2,06	3,44	35,40
260930305000046	68	Cacimba Nova	Rural	291	103	55,33	2,06	3,44	35,40
260930305000046	69	Marota	Rural	291	103	55,33	2,06	3,44	35,40
260930305000046	70	Xique Xique	Rural	291	103	55,33	2,06	3,44	35,40
260930305000046	71	Olho D'Água	Rural	291	103	55,33	2,06	3,44	35,40

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						um à quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
260930305000046	72	Aterro	Rural	291	103	55,33	2,06	3,44	35,40
260930305000046	73	Fazenda Derradeira Várzea	Rural	291	103	55,33	2,06	3,44	35,40
260930305000047	74	Fazenda Jardim	Rural	67	17	47,76	0,00	0,00	52,24
260930310000008	75	Jardim	Rural	33	7	21,21	18,18	60,61	0,00
260930310000010	76	Serra do Talhado	Rural	57	11	43,86	0,00	0,00	56,14
260930310000011	77	Araçá	Rural	40	10	100,00	0,00	0,00	0,00
260930310000013	78	Aldeia Indigena Tamboril	Rural	121	33	59,50	0,00	9,92	30,58
260930310000015	79	Juazeiro Grande	Rural	170	45	49,41	0,00	26,47	20,00
260930310000018	80	Aldeia Indigena Riacho Grande	Rural	83	24	75,90	6,02	14,46	0,00
260930310000019	81	Aldeia Indigena Caldeirão II	Rural	65	15	18,46	0,00	0,00	81,54
260930310000026	82	Baixa Grande	Rural	169	55	55,03	35,50	0,00	0,00
260930310000026	83	Zulman	Rural	169	55	55,03	35,50	0,00	0,00
260930310000026	84	Brejo do Gena	Rural	169	55	55,03	35,50	0,00	0,00
260930310000026	85	Boa Vista	Rural	169	55	55,03	35,50	0,00	0,00
260930310000026	86	Poço da Pedra	Rural	169	55	55,03	35,50	0,00	0,00
260930310000028	87	Fazenda Olho Daguinha	Rural	366	88	56,83	2,46	33,33	2,73
260930310000028	88	Serra da Areia	Rural	366	88	56,83	2,46	33,33	2,73
260930310000028	89	Maravilha	Rural	366	88	56,83	2,46	33,33	2,73

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						um à quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
260930310000028	90	Pau da Prensa	Rural	366	88	56,83	2,46	33,33	2,73
260930310000028	91	Roça Velha	Rural	366	88	56,83	2,46	33,33	2,73
260930310000028	92	Serrinha	Rural	366	88	56,83	2,46	33,33	2,73
260930310000028	93	Pedra Branca	Rural	366	88	56,83	2,46	33,33	2,73
260930310000028	94	Fazenda Pedra Branca	Rural	366	88	56,83	2,46	33,33	2,73
260930310000028	95	Catolé	Rural	366	88	56,83	2,46	33,33	2,73
260930310000028	96	Umburana	Rural	366	88	56,83	2,46	33,33	2,73
260930310000028	97	Fazenda Umburana	Rural	366	88	56,83	2,46	33,33	2,73
260930310000028	98	Quixabeira	Rural	366	88	56,83	2,46	33,33	2,73
260930310000028	99	Preces dos Nunes	Rural	366	88	56,83	2,46	33,33	2,73
260930310000028	100	Posse	Rural	366	88	56,83	2,46	33,33	2,73
260930310000030	101	Lagoa Nova	Rural	291	96	43,64	2,75	5,50	45,70
260930310000030	102	Fazenda Talhado	Rural	291	96	43,64	2,75	5,50	45,70
260930310000030	103	Talhado	Rural	291	96	43,64	2,75	5,50	45,70
260930310000030	104	Laminha	Rural	291	96	43,64	2,75	5,50	45,70
260930310000030	105	Fonseca	Rural	291	96	43,64	2,75	5,50	45,70
260930310000030	106	Umburana D'Água	Rural	291	96	43,64	2,75	5,50	45,70
260930310000030	107	Boião	Rural	291	96	43,64	2,75	5,50	45,70

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						um à quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
260930310000030	108	Pau-Ferro	Rural	291	96	43,64	2,75	5,50	45,70
260930310000030	109	São Luís	Rural	291	96	43,64	2,75	5,50	45,70
260930310000030	110	Santa Clara	Rural	291	96	43,64	2,75	5,50	45,70
260930310000030	111	Massapê	Rural	291	96	43,64	2,75	5,50	45,70
260930310000030	112	Arroz	Rural	291	96	43,64	2,75	5,50	45,70
260930310000032	113	Várzea do Ramo	Rural	406	124	46,80	0,00	17,49	32,76
260930310000032	114	Boa Sorte	Rural	406	124	46,80	0,00	17,49	32,76
260930310000032	115	Serra Redonda	Rural	406	124	46,80	0,00	17,49	32,76
260930310000032	116	Preces	Rural	406	124	46,80	0,00	17,49	32,76
260930310000032	117	Croatá	Rural	406	124	46,80	0,00	17,49	32,76
260930310000032	118	Barra do Tapuio	Rural	406	124	46,80	0,00	17,49	32,76
260930310000032	119	Poço Redondo	Rural	406	124	46,80	0,00	17,49	32,76
260930310000032	120	Preces	Rural	406	124	46,80	0,00	17,49	32,76
260930310000032	121	Bola	Rural	406	124	46,80	0,00	17,49	32,76
260930305000002		Sede	Urbana	774	228	74,29	0,00	0,00	0,00
260930305000003			Urbana	931	323	68,10	0,32	0,00	0,00
260930305000005			Urbana	1122	348	84,05	0,00	0,00	0,53
260930305000019			Urbana	678	226	65,78	0,00	0,00	0,00

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						um à quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
260930305000020			Urbana	967	293	76,11	2,17	2,17	0,31
260930305000021			Urbana	739	236	80,65	0,00	5,01	1,22
260930305000022			Urbana	785	261	70,96	0,00	0,00	0,64
260930305000023			Urbana	492	158	69,92	0,00	0,00	0,00
260930305000024			Urbana	453	160	80,35	0,66	0,00	0,00
260930305000045			Urbana	94	30	90,43	0,00	0,00	0,00
260930310000001		Tupanaci	Urbana	244	88	76,64	0,00	1,23	11,07
260930305000011		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	103	27	80,58	0,00	4,85	0,00
260930305000012		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	547	161	80,80	1,10	4,57	5,67
260930305000014		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	352	112	72,16	0,00	0,00	0,00
260930305000015		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	426	135	81,69	0,00	1,41	0,00
260930305000018		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	31	13	93,55	0,00	0,00	0,00
260930305000026		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	153	54	79,74	16,99	0,00	0,00
260930305000029		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	72	25	90,28	0,00	0,00	5,56
260930305000032		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	67	22	50,75	4,48	31,34	13,43
260930305000033		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	30	9	26,67	0,00	70,00	0,00
260930305000034		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	20	7	100,00	0,00	0,00	0,00
260930305000035		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	18	6	0,00	0,00	0,00	94,44

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						um à quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
260930305000037		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	17	5	0,00	0,00	0,00	100,00
260930305000038		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	76	19	15,79	35,53	6,58	26,32
260930305000040		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	25	5	24,00	76,00	0,00	0,00
260930305000041		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	50	13	44,00	0,00	14,00	12,00
260930305000043		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	112	34	88,39	4,46	0,00	7,14
260930310000017		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	22	6	54,55	0,00	45,45	0,00
260930310000021		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	38	9	73,68	26,32	0,00	0,00
260930310000022		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	19	6	94,74	0,00	0,00	0,00
260930310000023		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	21	7	76,19	23,81	0,00	0,00
260930310000024		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	28	9	78,57	21,43	0,00	0,00
260930310000025		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	30	8	63,33	36,67	0,00	0,00
260930310000027		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	13	4	0,00	0,00	0,00	0,00
260930310000029		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	17	4	0,00	0,00	0,00	0,00
260930310000030		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	291	96	43,64	2,75	5,50	45,70
260930310000031		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	40	13	57,50	0,00	0,00	30,00
260930310000032		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	406	124	46,80	0,00	17,49	32,76
260930310000033		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	33	8	36,36	0,00	30,30	33,33
260930310000034		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	52	19	57,69	5,77	36,54	0,00

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						um à quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
260930310000035		Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	19	4	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

Em resumo, o serviço de esgotamento sanitário em Mirandiba – PE é marcado por ausência de rede formal, informalidade das soluções existentes, impactos perceptíveis no ambiente e no cotidiano dos moradores e uma demanda urgente por estruturação, planejamento e investimento para garantir condições sanitárias dignas e compatíveis com a saúde pública e o bem-estar das comunidades.

8.3.1 **Área Urbana**

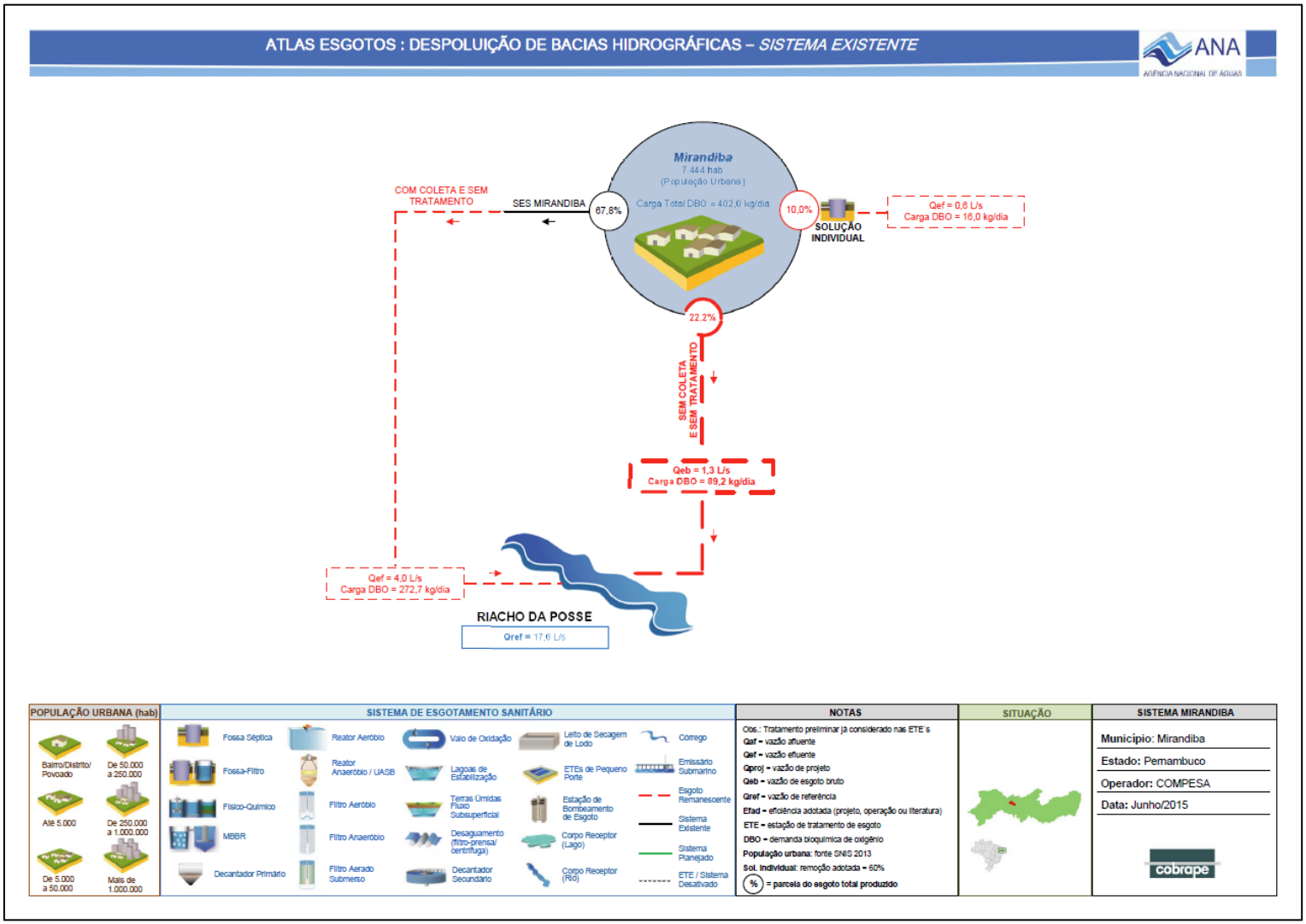
8.3.1.1 Distrito Sede

Na sede municipal de Mirandiba – PE, a principal solução para o esgotamento sanitário consiste na coleta por rede geral de esgoto, porém sem qualquer etapa de tratamento, resultando no lançamento direto de esgoto bruto no Riacho da Posse. Outra parte significativa da população não dispõe de coleta. Uma alternativa adotada são as soluções individuais, como fossas rudimentares ou sépticas, e há diversos pontos de descarte de esgoto a céu aberto, tanto em ruas quanto em áreas de fundo de vale, conforme verificado no levantamento de campo e relatado pelos moradores nos eventos setoriais.

Segundo o estudo publicado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA) em 2017 com dados referentes ao ano 2013, o Atlas de Esgotos – Despoluição das Bacias Hidrográficas, na sede do Município de Mirandiba – PE cerca de 67,8% da população possuía coleta sem tratamento e 22,2% não possuíam nem coleta nem tratamento. As soluções individuais (fossa sépticos) representavam 10% da população urbana, como mostra o croqui apresentado na Figura 130.

Em alguns locais, o esgoto sanitário se acumula em depressões naturais ou é conduzido até pequenos riachos urbanos, gerando odores e riscos sanitários recorrentes. Somado a isso, o Riacho da Posse acaba recebendo praticamente toda a carga de esgoto gerada na sede municipal, evidenciando a pressão exercida sobre o corpo hídrico e o elevado potencial de degradação ambiental decorrente da ausência de tratamento sanitário adequado.

Figura 130 – Croqui da situação do esgotamento sanitário na sede de Mirandiba – PE



Fonte: ANA (2015).

Atualmente, a prefeitura municipal está expandindo a rede coletora, que não está em operação completa, como mencionado no item 8.3, e prevê a construção de uma fossa comunitária destinada a receber todo o esgoto coletado pela nova infraestrutura. Durante levantamento de campo, foi observada a execução de ramais secundários e caixas de passagem conectando as residências à coletora, nas coordenadas aproximadas (8º07'11.3"S / 38º43'57.2"W) (Figura 131).

Figura 131 – Execução de rede coletora na sede municipal de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Uma peculiaridade da obra é que a rede coletora está sendo executada diretamente pela prefeitura, porém viabilizada graças à mobilização comunitária. Os moradores organizaram contribuições financeiras para a compra dos materiais, o que possibilitou ao município realizar o assentamento da rede. Esses registros revelam, ao mesmo tempo, o avanço gradual da infraestrutura e as limitações estruturais e orçamentárias, que acabam exigindo a participação ativa da própria população para suprir lacunas na implantação do sistema de esgotamento sanitário.

Na localidade, de acordo com relatos coletados e as verificações em campo, não foi possível direcionar a rede para o riacho existente, pois a tubulação precisaria atravessar uma propriedade privada, cujo proprietário não autorizou a intervenção. Esse impasse evidencia a ausência de um planejamento prévio mais estruturado, capaz de antecipar servidões de passagem, restrições fundiárias e alternativas de traçado que assegurassem a viabilidade técnica e legal do sistema. Até que a fossa comunitária seja concluída, o esgoto desse setor está sendo despejado a céu aberto (Figura 132), na Rua José Fernando Bezerra (8º07'10.6"S 38º44'00.3"W), situação que tem provocado incômodo e preocupação sanitária local.

Figura 132 – Lançamento de esgoto a céu aberto na sede do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Figura 132 ilustra um dos principais pontos de risco de contaminação na zona urbana, onde o esgoto coletado é descarregado *in natura*. Foi observado fluxo contínuo de efluentes sem tratamento, com acúmulo de resíduos sólidos e vegetação tomada, evidenciando condições sanitárias inadequadas e risco à saúde da população. A conclusão da fossa comunitária e a continuidade das obras são essenciais para reduzir os impactos sanitários e ambientais observados na localidade

A execução em curso da rede coletora no Bairro Chacal representa um avanço importante. No entanto, o impasse observado quanto ao direcionamento final da tubulação, condicionado à disponibilidade de servidão de passagem em propriedade privada, evidencia que intervenções isoladas e desarticuladas de um planejamento sistêmico tendem a gerar soluções temporárias, onerosas e insuficientes. Nesse sentido, o PMSB torna-se instrumento estratégico para evitar a recorrência de problemas semelhantes, garantindo que futuras obras ocorram com viabilidade técnica, segurança jurídica, cronograma definido e otimização dos investimentos públicos, assegurando que a infraestrutura implantada seja funcional, contínua e sustentável, e não apenas uma resposta pontual às demandas emergenciais.

Adicionalmente, foram identificadas outras frentes de obra voltadas à expansão da rede coletora de esgoto, conduzidas tanto por empresa terceirizada contratada pela prefeitura quanto por equipes próprias do município. Observou-se a implantação de caixas de inspeção e caixas de passagem, conectadas às residências por meio de tubulações de PVC de 100 mm, constituindo ramais secundários que convergem para a futura coletora principal (8º07’07.6”S 38º44’02.1”W). As intervenções incluem a abertura de valas, assentamento das tubulações e instalação de elementos de inspeção distribuídos ao longo das vias e cruzamentos, embora ainda sem acabamento definitivo.

Figura 133 – Obras de expansão da rede coletora na sede municipal de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Uma alternativa ainda utilizada na sede municipal é o emprego de fossas sépticas, inclusive na Unidade Mista Municipal Ana Alves de Carvalho (8º07’03.8”S / 38º43’47.6”W), unidade hospitalar localizada na Rua Firmo Leal de Carvalho. Porém, essas estruturas são implantadas sem critérios técnicos adequados. A Figura 134 mostra tampa da fossa utilizada pela unidade, instalada em área externa do hospital, onde é realizada a disposição final dos efluentes gerados na unidade de saúde.

Figura 134 – Tampa da fossa utilizada pela Unidade Mista Municipal Ana Alves de Carvalho



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Figura 135 mostra um ponto de descarte de esgoto doméstico em um curso d’água intermitente, localizado em área de fundo de vale, nas imediações da Rua Antônio Alves, em setor consolidado de ocupação urbana (8°07'24.9"S / 38°43'35.2"W).

Figura 135 – Lançamento de esgoto em canal natural de drenagem próximo à Rua Antônio Alves, na sede municipal de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Foi observado, nesse local, um dispositivo circular de concreto, com tampa, característico de caixa de passagem ou inspeção (Figura 136), conectado à rede de esgotamento existente. A partir dessa estrutura, verifica-se o lançamento contínuo de esgoto bruto para o interior do canal, apresentando coloração escurecida, odor forte e presença de resíduos sólidos e material orgânico em decomposição.

Figura 136 – Contaminação observada no Riacho da Posse, sede municipal de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Este elemento confirma que, embora a rede tenha sido originalmente concebida como sistema separador, sua operação vem ocorrendo de forma mista, com esgoto sendo conduzido conjuntamente com águas pluviais ou escoando superficialmente até alcançar o curso d'água.

Além desses pontos, foi registrada uma passagem molhada em região de fundo de vale, estruturada com bueiro duplo de concreto, por onde atravessa o Riacho da Posse, corpo hídrico que recebe contribuições diretas de esgoto (8º07'14.7"S / 38º43'28.5"W). O entorno da passagem (Figura 137) apresenta disposição irregular de resíduos e sinais de sobrecarga orgânica no curso d'água. Esses cenários demonstram a fragilidade das condições sanitárias atuais e reforçam a necessidade de implantação efetiva de infraestrutura de esgotamento sanitário, bem como de ações de controle, fiscalização e educação ambiental.

Figura 137 – Contaminação observada no Riacho da Posse, sede municipal de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A contaminação identificada no Riacho da Posse evidencia um problema estrutural que ultrapassa a dimensão ambiental e alcança diretamente a saúde pública e a qualidade de vida da população da sede de Mirandiba. O lançamento de esgoto sem tratamento no corpo hídrico, associado ao descarte irregular de resíduos sólidos e à ausência de ações de controle e fiscalização, favorece a degradação da água, o mau odor e a proliferação de vetores, impactando especialmente comunidades que residem ou circulam próximas ao leito.

Esse cenário demonstra carência de infraestrutura dedicada ao manejo adequado de esgoto, mas também expõe um ciclo de vulnerabilidade social, no qual a população convive diariamente com riscos sanitários, enquanto o ambiente perde sua capacidade de suporte. A permanência dessa situação reforça a urgência de políticas públicas integradas, que envolvam obras, educação ambiental e engajamento comunitário, reconhecendo que o saneamento básico é um direito fundamental e um fator essencial de dignidade, saúde e desenvolvimento local.

Ainda na sede de Mirandiba, foi identificada uma área em situação crítica de ausência de saneamento básico, localizada nas proximidades da Rua Francisco de Carvalho e adjacências da Rua Alice Rodrigues do Nascimento, nas coordenadas aproximadas 8°07'32.2"S / 38°43'46.3"W. O local apresenta vias sem sistema de drenagem instalado, resultando no acúmulo de águas de chuva misturadas a esgoto doméstico proveniente de lançamentos irregulares a céu aberto. As imagens de campo (Figura 138) registram extravasamentos contínuos em frente às residências, formação de poças e presença de resíduos sólidos, compondo um ambiente propício à proliferação de vetores e exposição direta da população a riscos sanitários.

Figura 138 – Ruas não saneadas com acúmulo de águas servidas e pluviais, na sede de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No Quilombo Cohab, observa-se uma situação similar, em que diversas residências realizam o lançamento irregular de esgoto, particularmente águas cinzas, a céu aberto, seja nos quintais ou nas vias públicas. Essa prática resulta no acúmulo de águas pluviais misturadas ao esgoto doméstico proveniente de lançamentos irregulares. As imagens de campo (Figura 139) evidenciam extravasamentos constantes em frente às moradias, a formação de poças d'água de

esgoto, configurando um ambiente propício à proliferação de vetores e expondo a população a riscos sanitários diretos.

Figura 139 – Ruas não saneadas com acúmulo de águas servidas em pluviais, na sede de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Esse cenário revela uma sobreposição de déficits em esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos que impacta diretamente o cotidiano dos moradores e reforça o

ciclo de vulnerabilidade socioambiental na região. A inexistência de infraestrutura adequada para coleta e condução dos efluentes, aliada à ausência de medidas de controle e fiscalização, causa degradação paisagística, interfere na mobilidade urbana e compromete a saúde pública, evidenciando a necessidade de intervenções integradas de saneamento, incluindo planejamento de drenagem pluvial, implantação de rede de coleta e ações de educação ambiental.

8.3.1.1.1 Rede coletora e interceptores

Conforme pode ser observado na Tabela 114, a rede coletora de esgotos de Mirandiba esteve ausente ou não registrada nos anos de 2018 e 2019, passando a apresentar extensão de 20 km a partir de 2020. Em 2022, observa-se um pequeno incremento, alcançando 23 km de tubulações informadas ao SNIS. O indicador IN021_AE, que relaciona a extensão da rede coletora ao número de ligações, mantém valores muito próximos ao longo da série (em torno de 10 m/ligação), o que sugere um crescimento ainda tímido da infraestrutura e compatível com a realidade de um sistema em fase inicial de implantação.

Na prática, a ampliação da rede tem ocorrido de forma localizada, com destaque para trechos em execução em algumas vias da sede, muitas vezes impulsionada por demandas pontuais da população e, em alguns casos, com apoio financeiro direto dos moradores para aquisição de materiais.

Tabela 114 – Extensão da rede de esgotos geral e por ligação – Mirandiba – PE (2018 a 2022)

Ano de Referência	ES004 – Extensão da rede de esgotos (km)	IN021_AE – Extensão da rede de esgoto por ligação (m/ligação)
2018	0	0
2019	0	0
2020	20	10
2021	20	10
2022	23	10,75

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Cabe ressaltar que não existem informações consolidadas sobre diâmetros das tubulações, materiais utilizados ou extensão de interceptores, tampouco de cadastro técnico atualizado da rede. Essa lacuna de dados dificulta o planejamento de novas etapas de implantação, a definição de prioridades de investimento e a avaliação de capacidade hidráulica dos trechos existentes, podendo resultar em soluções improvisadas, como lançamentos a céu aberto e esgoto sendo desviado para valas ou áreas de fundo de vale.

Em termos práticos, a população percebe a chegada da rede coletora, mas ainda convive com extravasamentos, poças de esgoto em vias não pavimentadas e lançamento de efluentes sem tratamento no Riacho da Posse, o que reforça a necessidade de consolidar o sistema não apenas em extensão, mas também em qualidade de projeto, operação e transparência das informações.

Além disso, não há planejamento para realização de melhorias regulares da rede coletora existente. As intervenções realizadas, como manutenção e limpeza, são de caráter emergencial, atendendo às demandas da população, sem um cronograma ou planejamento estruturado. Assim, a rede coletora, antiga em sua maior parte, não recebe substituição ou aprimoramento sistemático, sendo mantida apenas por meio de ações corretivas quando necessárias. Esse contexto evidencia a necessidade de planejamento a curto, médio e longo prazo com ações estruturadas para melhoria da infraestrutura de esgotamento sanitário no município, atendendo às necessidades da população de forma eficaz e sustentável.

8.3.1.1.2 Estações Elevatórias

No município de Mirandiba – PE, não foram identificadas estações elevatórias de esgoto em operação. A inexistência dessas unidades implica que todo o esgoto coletado na rede existente escoa exclusivamente por gravidade, sem qualquer processo de bombeamento intermediário que permita vencer desníveis topográficos ou conduzir o efluente até unidades de tratamento.

A ausência de estações elevatórias apresenta uma limitação estrutural do sistema municipal de esgotamento sanitário, restringindo sua capacidade de expansão e a possibilidade de direcionamento adequado dos efluentes para tratamento antes do lançamento em corpos hídricos. Essa condição acentua o risco de extravasamentos, ligações irregulares e lançamentos difusos, afetando diretamente o meio ambiente, a salubridade urbana e a saúde pública.

8.3.1.1.3 Estação de Tratamento de Esgoto

O município de Mirandiba – PE não dispõe de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) em operação. Dessa forma, o esgoto gerado na sede municipal e nas demais áreas urbanas não passa por processos formais de tratamento físico, biológico ou químico, sendo, em grande parte, conduzido por rede coletora e posteriormente lançado diretamente no meio ambiente. Parte significativa desse volume tem como destino o Riacho da Posse, corpo hídrico que recebe descargas contínuas de efluente bruto, conforme verificado em campo e confirmado por relatos de moradores.

Além disso, parcela dos domicílios utiliza soluções individuais rudimentares, como fossas sem vedação adequada e estruturas improvisadas de infiltração, que não atendem aos requisitos normativos de tratamento primário, não possuem sistemas de remoção de lodo e apresentam risco de contaminação do solo e do lençol freático.

A inexistência de uma ETE impacta diretamente a qualidade ambiental e sanitária da área urbana, favorecendo processos de degradação dos cursos d'água, proliferação de vetores, mau odor e potenciais riscos epidemiológicos à população local. A ausência de tratamento também limita o cumprimento das diretrizes da Política Nacional de Saneamento Básico e da Política Nacional de Recursos Hídricos, reforçando a necessidade de planejamento estruturado para implantação de unidades de tratamento que garantam eficiência operacional, proteção ambiental e segurança sanitária.

8.3.1.1.3.1 Qualidade do Efluente Tratado

Não há informações sobre o tratamento do efluente, uma vez que o esgoto coletado não passa por nenhum processo de tratamento. Isso indica que não existe uma solução coletiva nem infraestrutura adequada para o tratamento do esgoto coletado. Isso agrava os riscos ambientais e sanitários nos corpos hídricos receptores, localizadas na Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú.

8.3.1.1.4 Corpo receptor

No município de Mirandiba – PE, o principal corpo hídrico que recebe contribuição de esgoto doméstico é o Riacho da Posse (Figura 140), que atravessa a sede municipal e pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú, integrante da Região Hidrográfica do São Francisco. O escoamento final do efluente gerado ocorre predominantemente sem qualquer forma de tratamento, seja proveniente da rede coletora existente na porção urbanizada da sede, seja decorrente de lançamentos diretos.

Figura 140 – Vista aérea do Riacho da Posse (corpo receptor) no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O lançamento ocorre em trechos do riacho que passam na área urbanizada nas proximidades das coordenadas aproximadas 8°07’14.7”S e 38°43’28.5”W, sendo direcionado ao canal natural que compõe o leito do Riacho da Posse. Esse corpo hídrico apresenta regime intermitente, característico do semiárido, o que potencializa o processo de degradação, uma vez que, durante períodos de estiagem, o esgoto permanece represado, intensificando a carga orgânica local e ampliando impactos sanitários e microbiológicos urbanos.

No ponto de lançamento em direção ao Riacho da Posse, foi observada a interceptação de um sistema de drenagem (Figura 141), que compartilha o encaminhamento das águas pluviais juntamente com o esgoto. No entorno do ponto de lançamento, foi verificada a presença de resíduos sólidos, como também vegetações bem desenvolvidas, possivelmente devido à carga de nutrientes do esgoto bruto.

Figura 141 – Ponto de lançamento do efluente bruto em direção ao Riacho da Posse, na sede municipal de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

8.3.1.1.4.1 Avaliação da Condição do Corpo Receptor de Esgoto

Os corpos d´água que recebem esgoto bruto, esgotos tratados, ou efluentes do tratamento de esgoto, são conhecidos como corpo receptor. De acordo com a Resolução CONAMA n.º 430, de 2011, em complemento e alteração à Resolução CONAMA n.º 357, de 2005, a capacidade de suporte do corpo receptor é entendida como o valor máximo de determinado poluente que o corpo hídrico pode receber, sem comprometer a qualidade da água e seus usos determinados pela classe de enquadramento.

Conforme apontado no item 4.2.8.6, os cursos d'água que atravessam o município de Mirandiba – PE não possuem enquadramento oficial vigente. Assim, de forma provisória, adota-se a Classe 2 como referência normativa para avaliação da qualidade da água.

O item 4.2.8.6 apresenta a análise de qualidade da água superficial com base nos resultados disponibilizados pela APAC (2025), referentes ao ponto de monitoramento mais próximo dentro da Bacia Hidrográfica do Pajeú, localizado na estação PJ-73, em Serra Talhada – PE. Conforme os resultados do Índice de Qualidade da Água (IQA), o corpo hídrico

monitorado foi classificado como “Bom” nas três campanhas realizadas entre maio e agosto de 2025.

No que se refere ao Índice de Estado Trófico (IET), observou-se maior variação das condições tróficas ao longo do período monitorado, indicando condição “eutrófica” em duas campanhas e “hipereutrófica” em outra, evidenciando significativo aporte de nutrientes no corpo hídrico. Quanto aos resultados de contagem de cianobactérias, o corpo hídrico apresentou valores compatíveis com o limite estabelecido para Classe 3, segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, o que representa alerta para usos mais sensíveis, como a dessedentação animal.

Esses resultados demonstram variabilidade relevante no grau de trofia do corpo d’água ao longo das campanhas monitoradas, evidenciando influências sazonais e potenciais fontes de lançamento de efluentes e cargas difusas. Além disso, a condição identificada pelos resultados de IET e contagem de cianobactérias reforça a necessidade de atenção quanto às pressões ambientais incidentes na bacia.

Todos os aspectos discutidos neste tópico evidenciam a fragilidade do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) no Município de Mirandiba – PE, afetando toda a população em todas as áreas da sede. Assim, a condução inadequada, que não abrange toda a zona urbana, aliada à ausência de tratamento e ao descarte inapropriado das águas residuais nos corpos receptores, coloca todos os moradores em situação vulnerável, expondo-os aos riscos associados ao esgoto gerado no município.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível a adoção de intervenções corretivas voltadas à ampliação da cobertura, à separação efetiva das redes de esgoto e drenagem, e à garantia do tratamento adequado dos efluentes, em conformidade com as diretrizes com as normas aplicáveis aos sistemas de coleta, transporte e tratamento de esgotos sanitários.

8.3.1.2 Distrito Tupanaci

No distrito de Tupanaci, a área urbanizada não é atendida por rede coletora de esgoto, prevalecendo soluções individuais de baixa eficiência, como fossas rudimentares (Figura 142) e buracos para disposição direta dos efluentes.

Figura 142 – Fossa rudimentar no Distrito de Tupanaci



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Em relação às águas cinzas, provenientes de chuveiros, pias e torneiras, o lançamento é feito diretamente no fundo das casas, predominantemente. Embora possuam uma carga orgânica menor em comparação com o efluente de vasos sanitários, a presença de águas cinzas ainda representa um risco de contaminação, especialmente quando não tratadas e lançadas a céu aberto. As águas cinzas podem carregar micro-organismos patogênicos, representando riscos à saúde humana. Assim, o lançamento inadequado de águas cinzas, combinado com o acúmulo de resíduos domiciliares e esgoto, contribui para a degradação ambiental e representa um risco iminente à saúde pública. A Figura 143 mostra banheiros encontrados no Distrito de Tupanaci que adotam tal prática.

Figura 143 –Banheiros em que a tubulação das pias direciona águas cinzas para o exterior da edificação, diretamente no solo



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Durante as visitas de campo, foi identificado um ponto crítico no rio Pajeú, que percorre diferentes municípios recebendo lançamento de esgoto e, ao alcançar Tupanaci (Figura 144), já apresenta sinais de contaminação, o que agrava seu estado de degradação. Na área observada (8º16’06.1”S / 38º33’20.9”W), o corpo hídrico apresenta alterações visíveis na coloração, presença de resíduos e sinais de sobrecarga orgânica, indicando possível comprometimento da qualidade ambiental, riscos à saúde e impactos aos usos múltiplos da água.

Figura 144 – Ponto de lançamento de esgoto no Distrito de Tupanaci



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Essa situação revela a fragilidade das soluções adotadas e evidencia a urgência de políticas de saneamento e ações integradas entre os municípios pertencentes à bacia, uma vez que o rio funciona como receptor contínuo da poluição lançada ao longo de seu curso. Para a população local, esses impactos não se restringem ao ambiente: interferem no bem-estar, nas condições de lazer e no uso tradicional da água, reforçando a necessidade de investimentos estruturantes e de educação ambiental voltada ao manejo seguro de efluentes no território.

8.3.2 **Área Rural**

De acordo com dados do IBGE (2022), na área rural do município de Mirandiba – PE, cerca de 40,75% dos domicílios adotavam como principal forma de destinação do esgoto doméstico a fossa rudimentar. Outra parte, aproximadamente 22,29% lançavam os esgotos em valas abertas, rio, lago, mar ou outro tipo. Entre as soluções consideradas adequadas, 13,08% dos domicílios destinavam os esgotos para rede geral e apenas 9,54% destinavam para tanques sépticos.

A análise por setor censitário evidencia que esse padrão não ocorre de forma homogênea no território, havendo localidades com elevada concentração de fossas rudimentares, como nos setores 260930305000030 (Posse), com 95,38%, 260930305000028 (Feijão), com 81,48%, e 260930305000044 (Bom Haver), com 78,67%. Por outro lado, observa-se a presença significativa de domicílios sem qualquer tipo de solução de esgotamento sanitário em setores como 260930310000019 (Aldeia Indígena Caldeirão II), com 81,54%, 260930310000010 (Serra do Talhado), com 56,14%, 260930305000047 (Fazenda Jardim), com 52,24%, e 260930310000030 (Lagoa Nova), com 45,70%, evidenciando situações críticas de ausência de atendimento.

Embora predomine o uso de fossas rudimentares como forma de destinação do esgoto doméstico, ainda segundo dados do IBGE (2022), existia um grande percentual de domicílios sem banheiro ou sanitário em áreas rurais, cerca de 14,35%, situação ainda mais alarmante. De acordo com o IBGE (2011), entende-se como banheiro o cômodo destinado a banho e que também dispõe de vaso sanitário ou buraco para dejeções. E, considerou-se como sanitário o local limitado por paredes de qualquer material, coberto ou não por um teto, que dispunha de vaso sanitário ou buraco para dejeções.

Essa condição é corroborada pelos dados da Tabela 112, que indicam percentuais elevados de domicílios sem banheiro em setores rurais como 260930305000025 (Tupã), com 35,48%, 260930305000036 (Barra da Cachoeira), com 34,61%, 260930310000030 (Lagoa Nova), com 45,70%, 260930310000010 (Serra do Talhado), com 56,14% e, de forma mais crítica, 260930310000019 (Aldeia Indígena Caldeirão II), com 81,54%, evidenciando situações de extrema vulnerabilidade sanitária.

Nas localidades rurais, a partir do levantamento dos dados durante os eventos setoriais e corroborados nas visitas técnicas, normalmente, os dejetos humanos, na maioria das residências, são destinados para fossas rudimentares, porém, ainda há famílias que fazem o descarte a céu aberto. Em relação às fossas, estas são normalmente construídas pelos próprios moradores, sem levar em consideração aspectos técnicos, por isso não desempenham níveis de tratamento previstos em norma técnica específica.

Em relação às águas cinzas, foi relatado que, são lançadas no terreno ao fundo das casas, e podem se tornar fontes de poluição quando não são adequadamente tratados ou descartados. O descarte inadequado das águas cinzas pode levar à contaminação do solo e da água, alterar a composição do solo, afetar sua fertilidade e até mesmo impactar os recursos hídricos locais, especialmente quando as águas cinzas entram em contato com fontes de água potável.

As águas cinzas proveniente de processos domésticos também são descartadas a céu aberto e diretamente no solo ou são, de maneira eventual, utilizadas na irrigação. Em todas as comunidades, há relatos que existem residências que não possuem banheiro com vaso sanitário, porém não foi informada com exatidão a quantidade residências sem banheiro completo em cada comunidade. A Figura 145 mostra registros de práticas de esgotamento sanitários em localidades rurais, próxima a PE-245 (nas coordenadas 8°13'07.3"S / 38°44'48.0"W) no município de Mirandiba – PE.

Figura 145 – Registros de práticas de esgotamento sanitário na área rural de Mirandiba - PE



(a) Lançamento de águas cinzas na lateral da casa a céu aberto na área rural



b) Lançamento de águas da privada no fundo de quintal na área rural

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O Município executou ações voltadas à promoção de soluções sanitárias domiciliares em áreas rurais, com destaque para a construção de unidades sanitárias (banheiros), por meio de programa desenvolvido em parceria com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

As Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD) foram implantadas a partir de três convênios entre a FUNASA e o município de Mirandiba – PE. A descrição dos convênios, bem como os valores repassados e localidades beneficiadas, são apresentadas na sequência:

- Instrumento n.º 569713 (Processo n.º 25225.008453/02-41): o referido convênio teve como finalidade a "execução de melhorias sanitárias domiciliares" no Município, com valor global de R$ 126.987,22, sendo estabelecida contrapartida do convenente no montante de R$ 1.295,66. No entanto, não houve repasse registrado para o convênio. A vigência iniciou-se em 11 de dezembro de 2002 e encerrou-se em 08 de dezembro de 2004, constando no sistema a situação "concluído". Contudo, não há informações disponíveis no Portal da Transparência acerca do número de unidades de MSD construídas, das famílias efetivamente beneficiadas ou das localidades contempladas pelo convênio.

- Instrumento n.º 415160 (Processo n.º 25100.011805/99-95): o referido convênio teve como finalidade a “execução de melhorias sanitárias domiciliares” no Município, com valor global de R$ 127.994,61, sendo estabelecida contrapartida do convenente no montante de R$ 7.012,50. O repasse correspondeu a 100% do valor inicialmente previsto. A vigência iniciou-se em 19 de janeiro de 2001 e encerrou-se em 19 de outubro de 2001, constando no sistema a situação “concluído”. Contudo, não há informações disponíveis no Portal da Transparência acerca do número de unidades de MSD construídas, das famílias efetivamente beneficiadas ou das localidades contempladas pelo convênio.

Instrumento n.º 556731 (Processo n.º 25100.031510/05-44): o referido convênio teve como finalidade a “execução de melhorias sanitárias domiciliares” no Município, com valor global de R$ 75.000,00, sendo estabelecida contrapartida do convenente no montante de R$ 10.354,88. O repasse correspondeu a 100% do valor inicialmente previsto. A vigência iniciou-se em 19 de dezembro de 2005 e encerrou-se em 15 de janeiro de 2009, constando no sistema a situação “concluído”. Contudo, não há informações disponíveis no Portal da Transparência acerca do número de unidades de MSD construídas, das famílias efetivamente beneficiadas ou das localidades contempladas pelo convênio

Porém, das ações já efetivadas para implantação de unidades sanitárias na zona rural, ainda persistem localidades, em que os domicílios não dispõem de banheiro ou sanitário. Nesses casos, os moradores realizam suas necessidades fisiológicas a céu aberto, configurando condição precária sob os pontos de vista ambiental e de saúde pública, uma vez que as excretas permanecem expostas e em potencial contato direto com a população. Essa situação contribui para a ocorrência de mau cheiro e favorece a atração e a proliferação de vetores e animais sinantrópicos, como ratos e baratas, elevando o risco e a incidência de Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI).

Até o momento, não há disponibilidade de informações sistematizadas e consolidadas sobre a implantação de fossas sépticas no território municipal. Adicionalmente, não foram identificados programas, projetos ou intervenções direcionadas à implementação de sistemas de reúso de efluentes tratados, tanto na zona urbana quanto na zona rural, o que evidencia lacuna no aproveitamento sanitário-ambiental de efluentes e na diversificação de soluções de manejo.

Esse cenário do esgotamento no rural amplia a vulnerabilidade da população rural, pois a ausência de dados consolidados e a baixa cobertura de soluções adequadas de tratamento tende a estimular a adoção de alternativas precárias (fossas rudimentares, valas e lançamentos

a céu aberto). Como consequência, intensifica-se o risco de contaminação do solo e de mananciais superficiais e subterrâneos, especialmente em áreas que utilizam poços rasos e fontes locais para abastecimento, aumentando a exposição a doenças de veiculação hídrica e a presença de vetores, além de aprofundar desigualdades no acesso a condições sanitárias mínimas e à proteção da saúde.

8.3.3 **Áreas de Povos Originários e das Comunidades Quilombolas**

Com relação ao mapeamento de Áreas de Povos Originários e Comunidades Quilombolas, verifica-se em Mirandiba – PE a presença de uma terra indígena reconhecida, denominada Atikum, e 16 comunidades quilombolas certificadas: Araçá, Caruru, Feijão, Pedra Branca, Serra Verde, Posse, Juazeiro Grande, Queimadas, Pau de Leite, Fazenda Quixabeira Helena Gomes da Silva, Serra do Talhado, Balanço, Jardim, Cajueiro, Riacho do Meio dos Damião, Serrotinho e Ajuntador.

A caracterização infraestrutural do território indígena Atikum revela precariedade quanto aos serviços de esgotamento sanitário. Sem a disponibilização de sistemas de coleta e tratamento adequados, as famílias da aldeia recorrem a soluções individuais precárias, majoritariamente fossas rudimentares autoconstruídas. Os diagnósticos setoriais apontam ainda fragilidades críticas dentro da área indígena, como o descarte de dejetos e águas cinzas a céu aberto ou diretamente no solo, por vezes reutilizadas na irrigação sem controle sanitário, expondo a comunidade a riscos de contaminação ambiental e salubridade.

Durante as visitas técnicas realizadas na Aldeia Cachoeirinha, pertencente ao território indígena Atikum, foi identificado um ponto de lançamento irregular de esgoto, evidenciando a fragilidade do sistema público de coleta em operação. O local apresenta despejo contínuo de efluentes domésticos em vala a céu aberto (8º00’59.4”S / 38º48’19.8”W), associada ao crescimento desordenado de vegetação e acúmulo de matéria orgânica (Figura 146).

Figura 146 – Ponto de lançamento de esgoto a céu aberto na Aldeia Cachoeirinha



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Figura 147 mostra registros de práticas de esgotamento sanitários na comunidade Quilombola Juazeiro Grande, localidade rural do município de Mirandiba – PE.

Figura 147 – Registros de práticas de esgotamento sanitário na comunidade quilombola Juazeiro Grande



(a) Fossa rudimentar (b) Lançamento de águas cinzas no fundo de quintal

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Na comunidade Juazeiro Grande, a situação do esgotamento é bastante precária. Em algumas residências, as águas servidas oriundas dos vasos sanitários são direcionadas para fossas rudimentares, enquanto as águas cinzas são lançadas a céu aberto no próprio terreno, sendo eventualmente reaproveitadas na irrigação ou na dessedentação animal (Figura 147 e Figura 148).

Figura 148 – Registro de lançamento de águas cinzas na Comunidade Juazeiro Grande em área de criação de animais



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Os relatos de moradores indicam que a falta de banheiros adequados em algumas residências coloca a população em risco imediato, com exposição direta a fezes, o que favorece a proliferação de vetores parasitários. Esses vetores aumentam significativamente a incidência de DRSAI. Assim, a situação descrita nas comunidades reforça que a zona rural do município de Mirandiba – PE ainda faz uso de práticas sanitárias inadequadas.

Complementarmente, a análise dos dados do Censo Demográfico do IBGE (2022), apresentados na Tabela 112 e na Tabela 113, reforça que as comunidades indígenas e quilombolas do município estão inseridas, em sua maioria, em setores censitários com elevada predominância de soluções precárias de esgotamento sanitário e, em alguns casos, com ausência

total de atendimento. Destacam-se, por exemplo, os setores 260930310000013 (Aldeia Indígena Tamboril), com 69,42% de uso de fossas rudimentares e 30,58% de inexistência de solução, 260930310000019 (Aldeia Indígena Caldeirão II), com 81,54% de domicílios sem qualquer forma de esgotamento, e 260930310000015 (Juazeiro Grande), com 75,29% de fossas rudimentares e 20% de inexistência. Esses dados evidenciam que as condições observadas em campo não são pontuais, mas estruturais, e confirmam que os territórios de povos tradicionais concentram alguns dos cenários mais críticos do ponto de vista sanitário no município.

8.4 EXISTÊNCIA DE LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ÁGUAS PLUVIAIS AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No sistema separador, também chamado de convencional, os esgotos sanitários são coletados e transportados em canalização completamente separada daquela em que escoam as águas pluviais (Brasil, 2018).

O sistema unitário ou combinado consiste na coleta e transporte das águas pluviais, dos esgotos domésticos, dos eventuais despejos industriais e das águas de infiltração numa única rede de canalizações. Já no sistema misto ou parcial, a rede é projetada para receber o esgoto sanitário e mais uma parcela das águas pluviais. No Brasil, o uso dos sistemas unitário e misto não é permitido (Brasil, 2018).

Embora o sistema misto seja o mais comum no Brasil e tenha como vantagem a simplificação da infraestrutura em locais sem rede de drenagem pluvial, é importante destacar que a NBR 10844:1989 proíbe esse tipo de solução. Isso ocorre porque, apesar de combinar características dos sistemas unitário e separador absoluto, sendo projetado para transportar esgoto sanitário e parte das águas pluviais, ele também apresenta desvantagens significativas, como a variação brusca de vazão durante as chuvas e o risco de sobrecarga das estações de tratamento. Dessa forma, a ligação das águas pluviais em sistemas de esgotos, ou vice-versa, é considerada uma ligação clandestina.

A rede coletora existente na sede municipal de Mirandiba – PE, foi concebida para receber apenas esgoto sanitário, no entanto, durante as visitas técnicas foram observados pontos da rede que funcionam na prática como sistema misto. Contudo, o cenário urbano é marcado por uma combinação de soluções: permanecem em uso fossas rudimentares e lançamento de esgoto a céu aberto, especialmente em ruas não pavimentadas e áreas de expansão urbana. Ainda há trechos da rede funcionando de forma precária (com infiltrações e lançamentos indevidos em valas e áreas de fundo de vale).

Segundo o Atlas Esgotos (2013), estima-se que na área urbana de Mirandiba – PE, cerca de 67,8% da carga de esgoto gerada seja coletada pela rede pública e lançada sem tratamento diretamente no Riacho da Posse. Aproximadamente 22,2% não chegam a ser coletados, escoando de forma difusa pelo solo até alcançar fundos de vale e o próprio riacho. E os 10% restantes permanecem associados a soluções individuais, em geral fossas de funcionamento incerto.

Os achados do levantamento de campo atual corroboram essas estimativas, evidenciando que a situação permanece atual e crítica. Os registros reforçam que a fragilidade do sistema de esgotamento sanitário observada em estudos anteriores ainda compõe a realidade local, indicando a permanência de fontes de poluição difusa e pontual que impactam a qualidade da água e aumentam a vulnerabilidade sanitária das populações expostas.

O levantamento de campo confirmou que o destino predominante do esgoto é o Riacho da Posse, que recebe esgoto bruto de diferentes pontos da sede municipal. Essa prática compromete a qualidade da água e representa um risco ambiental significativo para a região, uma vez que o aporte contínuo de matéria orgânica e nutrientes pode desencadear processos de eutrofização, com proliferação excessiva de algas e consequente redução do oxigênio dissolvido.

Tais condições afetam diretamente a fauna aquática, provocando mortalidade de peixes e desequilíbrios ecológicos, além de comprometer a disponibilidade de água para múltiplos usos. Do ponto de vista da saúde pública, a ausência de tratamento adequado expõe a população a patógenos de veiculação hídrica, aumentando o risco de doenças como diarreias, hepatites e parasitoses, especialmente em comunidades mais vulneráveis que utilizam essas fontes para consumo ou atividades domésticas.

A rede coletora da sede municipal de Mirandiba – PE foi projetada como sistema separador, destinada exclusivamente ao esgoto sanitário. Entretanto, o diagnóstico de campo demonstra que, na prática, o sistema apresenta características de operação mista, com dispositivos de drenagem escoando diretamente para os mesmos pontos de lançamento.

A Figura 149 apresenta um trecho do sistema misto do município, com o registro de um bueiro de água pluvial em passagem molhada no Riacho da Posse, que recebe simultaneamente efluentes domésticos e águas de chuva, evidenciando mistura de contribuições e sobrecarga do sistema durante eventos pluviométricos. Esse cenário se soma ao uso de fossas rudimentares e ao lançamento de esgoto a céu aberto, especialmente em vias não pavimentadas e áreas de expansão urbana.

Figura 149 – Trecho com interferência de efluentes e águas pluviais no sistema de esgotamento sanitário da sede municipal de Mirandiba – PE, no lançamento do esgoto bruto no Riacho da Posse



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

8.5 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO E DAS FONTES PONTUAIS DE POLUIÇÃO POR ESGOTOS DO MUNICÍPIO

As fontes poluidoras são classificadas em pontuais e difusas. As fontes pontuais são facilmente identificadas, pois trata-se de um ponto, ou pontos, por onde o efluente é expelido de forma concentrada. Já as fontes difusas são difíceis de controlar, pois não têm um ponto, ou pontos específicos, mas são expelidos de maneira dispersa e/ou de fácil dispersão.

Durante as atividades de campo realizadas no município de Mirandiba – PE, foram identificados lançamentos pontuais de esgoto nos logradouros e nos dispositivos de drenagem da sede municipal e outras localidades do município, conforme Tabela 115.

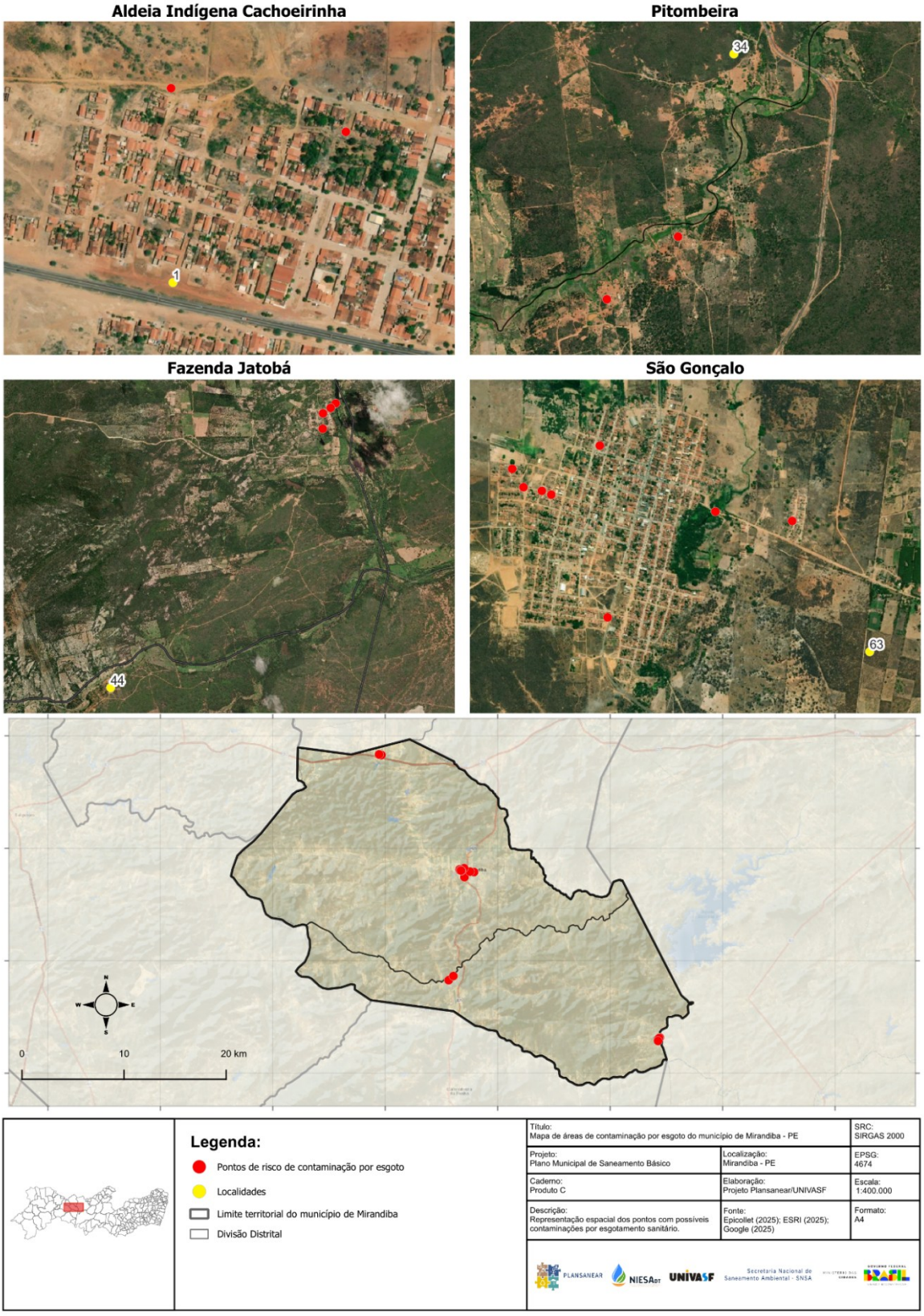
Tabela 115 – Locais de lançamento de esgoto em Mirandiba – PE

Local de Lançamento	Descrição	Problema Crítico
Entroncamento da Rua Alice Rodrigues do Nascimento com a rodovia PE-425, sede municipal	Lançamento contínuo de águas cinzas por tubulações improvisadas e escoamento superficial, convergindo pela rua até alcançar a borda da rodovia.	Mistura de esgoto e águas pluviais; risco de contato direto; contaminação do solo; erosão e danos ao pavimento; operação mista da drenagem.
Canal de drenagem na Rua Antônio Alves, sede municipal	Curso d'água intermitente em fundo de vale, funcionando como drenagem e receptor de esgoto coletado de bairros próximos, acumulando resíduos e matéria orgânica.	Mistura de esgoto e águas pluviais; contaminação do solo e aquíferos; proliferação de vetores; risco sanitário e ambiental ampliado em eventos de chuva.
Vala aberta na Rua José Fernando Bezerra, sede municipal	Esgoto a céu aberto.	Esgoto correndo a céu aberto representa risco direto de contaminação humana, proliferação de doenças e degradação da paisagem urbana.
Rio Pajeú, no Distrito de Tupanaci	Lançamento de esgoto doméstico e cargas difusas ao longo do curso do rio.	Contaminação de corpo hídrico; riscos à saúde; comprometimento de usos múltiplos; perda de biodiversidade; impacto regional cumulativo.
Aldeia Indígena Cachoeirinha	Esgoto a céu aberto.	Proliferação de vetores; contaminação de poços; risco a famílias e pequenos produtores; ausência de soluções individuais adequadas.
Comunidade Quilombola Juazeiro Grande	Águas cinzas são descartadas a céu aberto.	Zoonoses; contaminação cruzada; exposição contínua; ausência de infraestrutura; agravamento de vulnerabilidades históricas.

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Figura 150 mostra as áreas de risco de contaminação por esgoto na sede municipal, a partir do levantamento de campo realizado em Mirandiba – PE.

Figura 150 – Mapa com as áreas de riscos de contaminação de esgoto na sede municipal de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Observa-se na Figura 150 que a Sede Municipal e distrito de Tupanaci concentram o maior número de riscos de contaminação por esgoto. Essa situação está associada, em parte, à maior densidade populacional e ao número elevado de residências presentes na área urbana, que é mais desenvolvida e povoada do que as zonas rurais. Nessas localidades, a geração de esgoto é naturalmente maior, e a presença de sistemas de coleta e destinação inadequados ou insuficientes eleva a vulnerabilidade ambiental e sanitária.

O levantamento registrou um ponto crítico na Sede Municipal, especificamente na Rua Alice Rodrigues do Nascimento (8.128587°S / 38.728528°W). A Figura 151 mostra a presença de tubulação improvisada direcionando efluentes domésticos diretamente para a via não pavimentada. Observa-se lançamento contínuo de águas cinzas, possivelmente provenientes de pias e áreas de serviço, escorrendo superficialmente pelo terreno, o que favorece a formação de pequenos filetes de escoamento que avançam em direção a áreas mais baixas.

Figura 151 – Situação encontrada na Rua Alice Rodrigues do Nascimento



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No entorno da Alice Rodrigues do Nascimento, diversas residências e edificações lançam águas servidas e esgoto bruto diretamente sobre o solo, formando pequenos canais superficiais que acompanham o declive natural do terreno até alcançar a borda da rodovia PE-425. O fluxo apresenta coloração escurecida, odor característico e mistura de resíduos sólidos, indicando ausência de tratamento e descarte contínuo de efluentes domésticos.

A Figura 152 mostra um ponto crítico onde o volume de efluentes domésticos se acumula e se intensifica às margens da rodovia PE-425 (8º07’32.2”S / 38º43’46.3”W).

Figura 152 – Acúmulo de águas cinzas na rodovia PE-425, sede municipal de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Na mesma localidade (8º07’32.2”S / 38º43’46.3”W), ainda se observou tubulação exposta emergindo do solo, direcionando efluentes para áreas de solo nu, o que favorece o escoamento superficial e o carreamento de poluentes em direção às vias públicas (Figura **153**).

Figura 153 – Ponto de lançamento de esgoto doméstico às margens da Rodovia PE-425



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Esse cenário reforça que, embora o sistema tenha sido concebido como separador absoluto, na prática funciona de forma mista, uma vez que efluentes sanitários e águas de chuva escoam conjuntamente sobre o solo e alcançam dispositivos precários de drenagem, ampliando o alcance da contaminação e a área impactada. A proximidade com a rodovia intensifica os riscos ambientais e sanitários, tanto pelo potencial de contato direto da população e de animais com material contaminado, quanto pela possibilidade de danos ao pavimento decorrentes de infiltração e erosão associadas à umidade permanente.

A situação observada confirma que o processo de expansão urbana de Mirandiba tem avançado sem a correspondente implantação de infraestrutura de saneamento, resultando na consolidação de práticas informais de descarte e na ampliação das áreas vulneráveis. Tal condição demanda atenção prioritária no planejamento do PMSB, especialmente no que diz respeito à eliminação de lançamentos diretos, à adequação de ligações, à ampliação da rede coletora e à integração com o sistema de drenagem urbana.

Durante as atividades de campo realizadas na sede municipal de Mirandiba – PE, foi identificado um ponto de elevado risco ambiental e sanitário associado ao descarte de esgoto

doméstico em um curso d’água intermitente (Figura 154), localizado em área de fundo de vale, em setor consolidado de ocupação urbana (8°07'24.9"S / 38°43'35.2"W).

Trata-se de um canal natural, que permanece seco durante grande parte do ano, mas que ganha fluxo nos períodos de chuva, funcionando como elemento de drenagem do entorno. No entanto, o levantamento constatou que o curso tem atuado também como destino de esgoto coletado e águas servidas provenientes dos bairros adjacentes, caracterizando um quadro de mistura entre águas pluviais e efluentes sanitários.

Figura 154 – Ponto de lançamento do efluente bruto em canal natural de drenagem



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Este elemento confirma que, embora a rede tenha sido originalmente concebida como sistema separador, o funcionamento vem ocorrendo de forma mista, com esgoto sendo conduzido conjuntamente com águas pluviais ou escoando superficialmente até alcançar o curso d’água. A situação é agravada pelo acúmulo de lixo, entulho e resíduos diversos ao longo das margens, que atuam como barreiras, criam zonas de assoreamento e servem de substrato para proliferação de vetores.

Ambientalmente, o cenário favorece eutrofização em eventos de cheia, contaminação do solo e lençol freático raso, aumento de DBO e DQO, reduzindo oxigênio e afetando fauna e

flora local. Adicionalmente, emissão de odores e gases de decomposição e formação de poças contaminadas, que permanecem mesmo fora do período de chuvas.

Outro ponto prioritário no diagnóstico do PMSB é o quadro crítico de lançamento irregular de esgoto bruto na Rua José Fernando Bezerra (8º07’10.6”S / 38º44’00.3”W), sede municipal, que configura uma área de risco ambiental, sanitário e social. A dinâmica urbana recente, marcada por expansão habitacional sem o acompanhamento da rede de esgotamento sanitário, contribuiu para a consolidação de soluções improvisadas, como tubulações lançando efluentes diretamente no solo e valas abertas que funcionam como curso receptor.

Figura 155 – Lançamento irregular de esgoto bruto em vala aberta na Rua José Fernando Bezerra, sede municipal



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Outro ponto relevante foi identificado no bairro Cohab, caracterizando-se como área de risco de contaminação, em razão do lançamento irregular de esgoto a céu aberto, com predominância de águas cinzas. Essa condição configura inadequação sanitária, pois favorece a formação de escoamentos e acúmulos superficiais de efluentes, ampliando a contaminação do solo e do entorno imediato. Proporcionando possível exposição direta a efluentes no ambiente e potencializando a atração e a proliferação de vetores e animais sinantrópicos, elevando a

probabilidade de transmissão de agravos e a exposição da população a riscos sanitários diretos, associáveis a condições de saneamento ambiental inadequado.

Figura 156 – Ruas não saneadas com acúmulo de águas servidas em pluviais, na sede de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Essa situação acentua a vulnerabilidade de famílias residentes no local, especialmente aquelas com menor renda, que acabam expostas diariamente ao risco sanitário, à desvalorização imobiliária, à deterioração do espaço urbano e à perda de dignidade associada à ausência de infraestrutura básica. O quadro demanda não apenas a extensão da rede coletora e o tratamento adequado dos efluentes, mas estratégias integradas de saúde pública, controle de vetores, educação ambiental e planejamento urbano, visando mitigar impactos imediatos e evitar a perpetuação da vulnerabilidade socioambiental.

No distrito de Tupanaci, foi identificado um ponto crítico de risco sanitário e ambiental localizado às margens do Rio Pajeú, nas proximidades das coordenadas 8º16’06.1”S / 38º33’20.9”W. O corpo hídrico, que percorre diferentes municípios do Sertão do Pajeú e Sertão Central (Figura 157), recebe ao longo do seu trajeto efluentes domésticos e cargas difusas oriundas de áreas urbanas e rurais. Quando alcança Tupanaci, já apresenta sinais evidentes de degradação, refletidos na alteração da coloração da água, presença de resíduos sólidos, acúmulo de matéria orgânica em decomposição e odor característico.

Figura 157 – Margens do Rio Pajeú, distrito de Tupanaci, Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Do ponto de vista sanitário e epidemiológico, a exposição contínua a esgoto *in natura* em cursos d'água está associada a maior incidência de doenças de veiculação hídrica, como diarreias agudas, hepatites de transmissão fecal-oral, parasitoses, dermatites e infecções oculares, conforme amplamente registrado por estudos da FUNASA (2015) para áreas com saneamento deficiente. No contexto de Tupanaci, as condições socioeconômicas e a maior dependência de recursos ambientais locais para atividades cotidianas ampliam a vulnerabilidade da população.

Além dos riscos à saúde, a contaminação do Rio Pajeú compromete os usos múltiplos da água, incluindo irrigação, alimentação animal e preservação de ecossistemas associados às matas ciliares, e contribui para processos de assoreamento, proliferação de plantas aquáticas e perda de biodiversidade local, importantes elementos da paisagem e da memória ambiental da comunidade.

Diante desse cenário, o ponto analisado deve ser classificado como área de risco ambiental e sanitário prioritária, demandando ações integradas de saneamento, fiscalização ambiental, manejo adequado de resíduos, recuperação de mata ciliar e educação socioambiental,

articuladas às políticas municipais, regionais e federais de gestão das águas e apoio às populações tradicionais.

Na aldeia indígena Cachoeirinha, território tradicionalmente ocupado pelo povo originário Atikum, foi identificado um ponto crítico de risco sanitário e ambiental decorrente do acúmulo persistente de águas residuárias e escoamento de efluentes sobre o solo exposto. O local situa-se em área central da aldeia (8°01’01.3”S / 38°48’12.0”W), em região topograficamente rebaixada, funcionando como ponto de convergência do escoamento superficial das residências do entorno (Figura 158).

Figura 158 – Lançamento de esgoto a céu aberto na aldeia indígena Cachoeirinha



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

As imagens registradas *in loco* evidenciam a formação de uma lâmina d’água estagnada (Figura 158) com coloração alterada, odor característico e presença de resíduos sólidos diversos, incluindo materiais descartáveis, vidro, plástico, restos vegetais e matéria orgânica, configurando um ambiente propício à proliferação de vetores mecânicos de doenças e organismos patogênicos.

Esse cenário representa uma fragilidade sanitária agravada pelo contexto de manejo de pequenos animais, circulação de famílias e produção de alimentos em quintais produtivos. O contato direto ou indireto com águas contaminadas pode favorecer enfermidades de veiculação hídrica e doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, como diarreias agudas,

hepatites, verminoses, além de riscos associados à presença de resíduos sólidos e proliferação de insetos e roedores.

Do ponto de vista ambiental, a infiltração crônica de efluentes no solo pode contribuir para a contaminação de aquíferos rasos e poços de uso doméstico, comuns em comunidades rurais e indígenas, gerando impactos cumulativos de médio e longo prazo. A ausência de dispositivos de contenção, de soluções individuais adequadas (como fossas sépticas) e de ações sistemáticas de educação ambiental e manejo de resíduos agrava o quadro identificado.

Na Comunidade Quilombola Juazeiro Grande, situada na zona rural de Mirandiba – PE, foi identificado um cenário de elevada vulnerabilidade sanitária associado à disposição inadequada de esgoto doméstico. A Figura 159 mostra um ponto de lançamento contínuo de águas cinzas diretamente sobre o solo. A presença de animais soltos, como suínos, observada no local, potencializa o risco de zoonoses e de contaminação cruzada, já que esses animais transitam e se alimentam em áreas impregnadas por efluentes, podendo transportar patógenos para espaços domésticos e de preparo de alimentos.

Figura 159 – Registros de lançamento de águas cinzas na comunidade quilombola Juazeiro Grande



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Em contextos rurais quilombolas, onde o acesso a serviços públicos é historicamente limitado, a utilização de soluções improvisadas para disposição de esgoto não se configura apenas como um problema técnico, mas como consequência de desigualdades estruturais. A inexistência de fossas sépticas adequadas, o uso de buracos ou valetas improvisadas e a ausência de manejo do efluente expõem a comunidade a riscos persistentes como diarreias de repetição, infecções de pele, parasitoses, febre tifoide, hepatites de transmissão hídrica e verminoses.

Diante desse cenário, a Comunidade Juazeiro Grande deve ser considerada prioritária no planejamento do PMSB, com estratégias que articulem infraestrutura apropriada, educação sanitária, respeito à organização comunitária, tecnologias sociais adequadas ao semiárido (como fossas biodigestoras ou modulares) e participação das lideranças quilombolas na tomada de decisão.

É importante salientar que os corpos hídricos cumprem funções ecológicas de manutenção da vida de espécies aquáticas de fitoplâncton e zooplâncton que fazem a depuração orgânica e troca gasosa. Além de que vão alimentar corpos hídricos subterrâneos e contribuírem com a manutenção do microclima local (controle de temperatura e umidade). Todavia, ao serem poluídos, as espécies aeróbicas vão sendo substituídas por espécies anaeróbicas que produzem gás sulfídrico e é tóxico para saúde humana, além da geração de impactos visuais e organolépticos no ambiente urbano.

No município de Mirandiba – PE, não há registro de licenciamento ambiental para o SES, tampouco de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) relacionados à implantação de um sistema de esgotamento adequado. Salienta-se que nunca houve qualquer procedimento formal de licenciamento ou regulamentação ambiental para o SES.

A ausência de licenciamento e de instrumentos legais de ajuste de conduta compromete a segurança jurídica e a sustentabilidade do sistema. Sem licenciamento, não há parâmetros formais estabelecidos para a operação, ampliação ou manutenção do SES, nem exigência de estudos de impacto ambiental ou medidas mitigadoras, o que aumenta os riscos de contaminação de corpos d'água, degradação ambiental e de conflitos legais futuros. Essa lacuna regulatória reforça a fragilidade do SES do município.

As escolas, unidades de saúde e demais prédios públicos do Município são atendidos, predominantemente, por ligação à rede geral coletora, o que, em termos operacionais, favorece a padronização do encaminhamento dos efluentes e a redução de soluções individuais dispersas. Nos casos de entupimentos, obstruções ou demandas de manutenção, são executadas ações de esgotamento e desobstrução do sistema, com o objetivo de restabelecer as condições hidráulicas adequadas, assegurar o pleno funcionamento das instalações sanitárias e garantir a continuidade

da prestação do serviço. Em outros casos, como o exemplo da Unidade Mista Municipal Ana Alves de Carvalho, apresentado no item 8.3.1.1, a alternativa é o emprego de fossas sépticas.

Vale salientar, como enfatizado no item 8.3, que o município de Mirandiba – PE não dispõe de sistema de esgotamento sanitário completo, mas há trechos de rede coletora que são utilizados para direcionar o efluente *in natura* ao Riacho de Posse, além de receber contribuições pluviais.

Ademais, com base nos levantamentos realizados em campo e dados internos, foram identificadas diversas atividades potencialmente poluidoras no município de Mirandiba – PE, que contribuem significativamente para a degradação ambiental e o risco sanitário local, apresentadas no Quadro 39.

Quadro 39 – Atividades potencialmente poluidoras no município de Mirandiba – PE

Atividade	Localidades	Problemática
Uso de fossas rudimentares	Predominância nas zonas rurais e presença na sede do município.	A utilização de fossas não padronizadas ou mal construídas representa um sério risco de contaminação do solo e das águas subterrâneas, principalmente em áreas com lençol freático raso. A ausência de vedação e manutenção agrava o risco de proliferação de doenças de veiculação hídrica, além de comprometer a qualidade ambiental nas zonas rurais e urbanas.
Interferência entre esgoto doméstico e águas pluviais	Ocorre na zona urbana do município, como na Rua Antônio Alves	A conexão irregular de esgoto aos canais naturais de drenagem pluvial provoca a contaminação direta de corpos hídricos durante períodos de chuva.
Infraestrutura deficiente dos dispositivos de esgotamento sanitário como fossas, bombas e caixas de passagem	Bairros em expansão da sede municipal (como trechos da Rua José Fernando Bezerra e entorno da Rua Alice Rodrigues do Nascimento), na sede do município.	A precariedade ou falhas nos dispositivos de coleta e transporte do esgoto resulta em tubulações expostas, infiltrações no solo, poças permanentes de esgoto e valas a céu aberto. As obras inacabadas indicam ausência de planejamento, resultando em extravasamentos constantes, mau cheiro e risco direto de exposição humana.
Disposição de efluentes em áreas inapropriadas	Algumas ruas da sede municipal; Rio Pajeú no distrito de Tupanaci; pontos de acúmulo de esgoto na Aldeia Indígena Cachoeirinha e na Comunidade Quilombola Juazeiro Grande.	O descarte de esgoto em valas, fundos de quintal, áreas baixas, canais naturais e cursos d'água sem qualquer forma de tratamento expõe moradores, animais e o meio ambiente a elevadas cargas de matéria orgânica e patógenos.

Atividade	Localidades	Problemática
Ausência de soluções de tratamento dos efluentes sanitários	Em todo o município de Mirandiba – PE.	A inexistência de qualquer tipo de tratamento, seja centralizado ou individual, amplia a vulnerabilidade sanitária do município. Esse cenário reflete os problemas de gestão do esgotamento sanitário e expõe a população a riscos contínuos, comprometendo a saúde pública, o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável da região.

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

8.6 DEFICIÊNCIAS DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Quadro 40 elenca as principais deficiências existentes no município de Mirandiba – PE com relação ao esgotamento sanitário, que foram sistematizadas a partir de informações do prestador de serviço, das visitas de campo e das estratégias participativas como nos eventos setoriais.

Quadro 40 – Principais deficiências existentes quanto ao esgotamento sanitário no município de Mirandiba – PE

Tipo de Deficiência	Área Urbana	Área Rural
Problemas operacionais e de manutenção no sistema coletivo, tais como: trechos de rede com entupimentos e extravasamentos recorrentes e que não são reparados dentro dos parâmetros aceitáveis, lançamento de esgotos na rede de drenagem ocasionando mau cheiro, entupimentos e contaminação de cursos d'água, conjunto de estações elevatórias inoperantes (falta de reserva, energia elétrica intermitente, equipamentos obsoletos), falta ou insuficiência de automação do sistema, ETE parada e/ou com manutenção indevida , bem como ETE operando fora do parâmetro da carga necessária por insuficiência de cobertura da rede coletora e/ou dos interceptores, níveis de tratabilidade do esgoto não alcançados com lançamento de efluente fora dos valores máximos permitidos em termos de carga poluente, bem como geração de incômodos diversos para a população que mora no entorno da ETE;	Sistema coletor projetado como separador, porém operando de forma mista. Lançamentos clandestinos e descargas a céu aberto em fundos de vale e lotes baldios. Inexistência de ETE em operação e ausência de tratamento, com esgoto lançado in natura no Riacho da Posse.	Não há sistema coletivo de esgoto implantado nas localidades rurais.
Problemas operacionais e de manutenção de fossas usadas pelos moradores que não dispõem de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário, com relação a: contaminação de eventuais poços rasos que estejam em distância inadequada das fossas e eventuais problemas sanitários decorrentes da localização inadequada, extravasamento do esgoto das fossas com geração de odores, contaminação do solo superficial e proximidade das pessoas com esgoto in natura, falta de manutenção para limpeza periódica das fossas, lançamento do efluente de caminhões limpa fossa em locais inadequados, como o lixão ou aterro sanitário, córregos e rios, entre outros;	Ocorrência de fossas rudimentares, com estrutura construtiva em desacordo com as Normas Brasileiras da ABNT. Despejo de esgoto a céu aberto nos logradouros públicos com geração de odor, risco de contato direto com seres humanos, proliferação de vetores de doenças e contaminação do solo. Destinação de águas cinzas diretamente para o solo ou fundos dos quintais. Não há serviço municipal estruturado de limpeza e manutenção de fossas.	Utilização quase exclusiva de fossas rudimentares ou buracos improvisados, frequentemente instalados próximos a poços e áreas de dessedentação animal. Contaminação observada em áreas de criação de animais e entorno das aldeias indígenas. Ausência de monitoramento sobre risco de infiltração para lençol freático raso.

Tipo de Deficiência	Área Urbana	Área Rural
Problemas de gestão do serviço de esgotamento sanitário, seja na área do planejamento com relação a áreas não atendidas ou ao uso de tecnologias inadequadas, seja na área da regulação e fiscalização, por exemplo, com relação a moradores que mesmo dispondo do acesso ao serviço público não faz sua ligação domiciliar e continua utilizando a fossa em condições inadequadas, ou ainda com relação à falta de parâmetros do regulador para normatizar como deve se dá a manutenção e reparos no sistema (tempo para atendimento a partir da reclamação do usuário, recorrência do problema, etc.), falta de canal de comunicação da população com o prestador e o gestor do serviço, entre outros;	Inexistência de cadastro técnico das redes existentes. Falta de política municipal para operação, manutenção ou substituição de fossas. Ausência de capacitação técnica regular para operação dos serviços de esgotamento. Ausência de instância de controle social.	
Situação do esgotamento sanitário de equipamentos públicos e coletivos (postos de saúde, hospitais, escolas, creches etc.) e relação com ocorrência de doenças provocadas pelo convívio com esgoto in natura, entre outros problemas.	Presença de fossa rudimentar em escolas e postos de saúde, em desacordo com as normas técnicas brasileiras aplicáveis a sistemas individuais de tratamento de efluentes, apresentando ainda deficiência de conservação e manutenção.	

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

8.7 BALANÇO ENTRE GERAÇÃO DE ESGOTO E CAPACIDADE DO SISTEMA EXISTENTE NA ÁREA DE PLANEJAMENTO

A estrutura de produção de esgoto sanitário do município é dimensionada a partir do número de domicílios, da densidade domiciliar da população e do consumo de água per capita. Os valores encontrados nortearão uma análise da geração de esgoto doméstico no município de Mirandiba – PE.

A quantidade de esgoto doméstico gerado depende diretamente do consumo de água pela população e, consequentemente, apresenta variações ao longo do dia (variações horárias) e da semana (variações diárias). Além disso, essa produção pode se alterar significativamente em função da população flutuante durante eventos, atividades socioeconômicas e variações sazonais, refletindo tanto em volume quanto na concentração de carga poluidora, de acordo com os hábitos culturais e práticas locais.

De acordo com o SINISA (2024), cada habitante do município de Mirandiba – PE atendido pelo SIAA Pajeú, consome em média 148,89 litros de água por dia.

Para o cálculo estimado da quantidade de esgoto gerado, utiliza-se o coeficiente de retorno que, de acordo com a NBR 9649/1986 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que trata sobre o projeto de redes coletoras de esgoto, é a relação média entre os volumes de esgoto produzido e de água efetivamente consumida. A norma prevê, ainda, que inexistindo dados locais comprovados oriundos de pesquisas, pode ser adotado o valor de 0,8.

Além do coeficiente de retorno, a NBR 9646/1986 define valor para outros coeficientes utilizados na estimativa das vazões mínima, média e máxima, listados a seguir:

- Coeficiente de retorno de esgoto = 0,8
- Coeficiente de máxima vazão diária (k1) = 1,2
- Coeficiente de máxima horária (k2) = 1,5

A Tabela 116 contém o cálculo das vazões de esgoto geradas na sede municipal, calculadas com base na população estimada para 2024 e mantendo as proporções urbano e rural do Censo Demográfico de 2022 pelo IBGE. O consumo per capita de água foi o mesmo fornecido pela COMPESA, prestadora do serviço de abastecimento de água no município, referente aos últimos 12 meses. Como resultado, obtém-se a vazão média total de 17,88 L/s e vazão máxima total de 58,67 L/s, sendo que a área urbana corresponde a 63,66% desses totais.

Tabela 116 – Dimensionamento das vazões de esgoto geradas no município de Mirandiba – PE em 2024

Local	População 2022 (IBGE)	População 2024 (estimada)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima - K1 e K2 (L/s)
Urbano	7.279	7.501	148,89	10,342	18,615
Rural	6.887	7.098	148,89	9,785	17,612
Total	14.166	14.599	148,89	20,126	36,227

Fonte: Adaptado de SINISA (2004) e IBGE (2025).

Além dos esgotos domésticos, há de se considerar a geração de efluentes por outros consumidores, como escolas, hospitais e unidades de saúde. Os esgotos gerados nas escolas possuem as mesmas características de esgotos domiciliares e, por isso, não demandam de tratamento diferenciado. Para estimar a contribuição de despejos provenientes das escolas de meio período, foi considerada uma contribuição de efluente de 50 L/pessoa.dia, conforme recomendado pela NBR 17076/2024, e a quantidade de matrículas nas escolas da área urbana e da área rural. Os cálculos resultaram na vazão total igual a 2,269 L/s, sendo 1,992 L/s na área urbana e 0,276 L/s na área rural (Tabela 117).

Tabela 117 – Contribuição de despejos em escolas em 2024

Local	Quantidade de alunos	Geração per capita (L/pessoa.dia)	Geração (L/dia)	Vazão (L/s)
Urbano	3.443	50	172.150	1,992
Rural	477	50	23.850	0,276
Total	3.920	50	196.000	2,269

Fonte: Adaptado do Censo Escolar da Educação Básica (2025) e ABNT (2025).

A estimativa do volume de esgoto gerado na Unidade Mista Municipal Ana Alves de Carvalho, localizado na sede municipal, foi calculada considerando o consumo de água de 250 L/dia para cada leito e de 50 L/dia para os profissionais que trabalham no local, correspondente ao gerado em locais de longa permanência (SANEPAR, 2010), além do coeficiente de retorno de 0,8 sobre esse valor.

Segundo o DataSUS (2025), existem 17 leitos de internação e 93 funcionários na Unidade Mista Municipal Ana Alves de Carvalho. Dessa forma, estima-se que são gerados 3.400 L de efluente hospitalar por dia, ou seja, uma vazão de 0,039 L/s como mostra a Tabela

118. Considerando a localização da unidade hospitalar, essa vazão será incorporada à área urbana.

Tabela 118 – Contribuição de despejo hospitalar devido aos leitos de internação

Qtd. Leitos	Consumo (L/leito.dia)	Coef. Retorno	Geração (L/dia)	Vazão (L/s)
17	250	0,8	3.400	0,039

Fonte: Adaptado de Sanepar (2010) e DataSUS (2025).

Por fim, têm-se na Tabela 119 a contribuição das unidades de saúde localizadas na área urbana e na área rural, especificamente à contribuição dos funcionários existentes, incluindo os funcionários da Unidade Mista Municipal Ana Alves de Carvalho, calculada com base nas informações disponibilizada pelo DataSUS (2025) e na contribuição de esgoto igual a 50 L/pessoa.dia, referente ao gerado em edifício público ou comercial, conforme NBR 17076/2024. De acordo com as estimativas, os funcionários de estabelecimentos de saúde contribuem na geração de esgoto com uma vazão total de 0,131 L/s.

Tabela 119 – Esgoto gerado pelos funcionários de estabelecimentos de saúde

Local	Qtd. de Funcionários	Geração per capita (L/funcionário.dia)	Vazão de esgoto dos funcionários (L/dia)	Vazão de esgoto dos funcionários (L/s)
Urbano	204	50	10.200	0,118
Rural	22	50	1.100	0,013
Total	226	50	11.300	0,131

Fonte: DataSUS (2025) e ABNT (2024).

A estimativa também leva em consideração a média da contribuição na geração de esgoto das pessoas que são atendidas pelo Sistema de Saúde para a Atenção Básica (SISAB) nos anos de 2020 a 2024, conforme apresentado na Tabela 120. Assim, foi considerado que os procedimentos e atendimentos, tanto individuais quanto odontológicos, são realizados para um único cidadão por vez. Para o cálculo da geração de esgoto, foi adotado o valor de 25,0 L/pessoa.dia, conforme estipulado pela NBR 17076/2024 para ambulatórios. No total, a vazão de esgoto gerada nos procedimentos e atendimentos, tanto individuais quanto odontológicos, foi de 0,048 L/s.

Tabela 120 – Esgoto gerado durante os atendimentos nos estabelecimentos de saúde

Atendimento Individual	Atendimento Odontológico	Procedimento	Geração de esgoto (L/pessoa.dia)	Geração de esgoto (L/dia)	Vazão de esgoto dos atendimentos (L/s)
26.646	5.206	28.164	25	4.111	0,048

Fonte: Adaptado de SISAB (2025); CONASS (2023) e ABNT (2024).

Ressalta-se que, em função da inexistência desse dado segregado por áreas urbanas e rurais, adotou-se a proporcionalidade populacional existente em cada área para estimar a vazão correspondente aos atendimentos nos estabelecimentos de saúde. Destaca-se ainda que durante visita técnica realizada em setembro de 2025 para levantamento de dados técnicos foi verificado que não há demandas significativas por água proveniente de processos produtivos industriais, o que reflete diretamente na geração de esgoto. Deste modo, não há contribuição de despejos industriais. A Tabela 121 mostra um resumo das estimativas de geração de esgoto na área urbana e na área rural de Mirandiba – PE, cuja geração total é estimada em 22,89 L/s.

Tabela 121 – Contribuição de despejos em estabelecimentos especiais

Local	Vazão média de esgoto domiciliar (L/s)	Escolas (L/s)	Indústria (L/s)	Hospitais e Unidades de saúde			TOTAL (L/s)
				Leitos de internação (L/s)	Profissionais de saúde (L/s)	Atendimentos de saúde (L/s)	
Urbano	10,342	0,276	-	0,039	0,118	0,024	10,800
Rural	9,785	2,269	-	-	0,013	0,023	12,089
Total	20,126	2,545	-	0,039	0,131	0,048	22,889

Fonte: Adaptado de Sanepar (2010); DataSUS (2025); Censo Escolar da Educação Básica (2024) e ABNT (2024).

Ressalta-se que a unidade mista hospitalar e as UBSs não estão interligadas à rede geral de coleta de esgoto do município. As referidas unidades utilizam fossas sépticas ou rudimentares, e recebem manutenção periódica de acordo com a demanda. Essa situação revela uma incompatibilidade entre a geração de efluentes e a ausência de infraestrutura disponível para tratá-los de forma segura e adequada.

A ausência de conexão com uma rede pública de esgotamento que promova o tratamento adequado desses efluentes representa um risco sanitário relevante, especialmente considerando o potencial de contaminação microbiológica proveniente de efluentes hospitalares e ambulatoriais. A utilização de fossas rudimentares, ainda que com manutenção periódica, não

elimina o risco de infiltração e contaminação do solo e do lençol freático, particularmente em áreas urbanas com maior adensamento populacional.

De acordo com a RDC nº 50/2002 da ANVISA, o sistema de esgotamento sanitário dos estabelecimentos assistenciais de saúde deve ser preferencialmente interligado à rede pública de coleta e tratamento de esgoto. Somente em último caso, quando não houver disponibilidade dessa infraestrutura, é permitida a adoção de fossas sépticas, desde que projetadas e executadas conforme a ABNT NBR 17076:2024, que estabelece os requisitos técnicos para o dimensionamento, construção e operação dessas unidades.

Por outro lado, as escolas localizadas na sede de Mirandiba – PE estão interligados à rede geral de esgotamento sanitário, o que contribui para a melhoria das condições de higiene e saúde pública nessas áreas. No entanto, devido ao maior volume de efluentes gerados por essas unidades em comparação às residências unifamiliares, há um impacto ambiental significativo. Isso torna necessário um dimensionamento adequado da rede para garantir que ela seja capaz de suportar a carga adicional de esgoto gerada, evitando sobrecarga no sistema, consequentes extravasamentos e poluição ambiental.

Além disso, o esgotamento sanitário do município demonstra que, embora a geração de esgoto seja proporcional ao porte de Mirandiba – PE, a capacidade instalada de coleta é insuficiente para atender à demanda, uma vez que foram observados vários lançamentos irregulares de esgoto, além da inexistência de sistema de tratamento, o que representa um risco à saúde ambiental e humana. Ademais, a predominância de soluções individuais, frequentemente irregulares ou tecnicamente inadequadas, como fossas rudimentares e conexões indevidas entre sistemas de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário, compromete de forma significativa a saúde pública e a qualidade ambiental.

Ressalta-se ainda que a inexistência de efluentes industriais atualmente no município de Mirandiba – PE simplifica a análise da carga poluidora, mas destaca a necessidade de um planejamento preventivo para futuras expansões do setor produtivo.

8.8 FUNDOS DE VALE, CORPOS D'ÁGUA RECEPTORES E POSSÍVEIS ÁREAS PARA LOCAÇÃO DE ETE

Com base na caracterização territorial do município de Mirandiba – PE foi realizado o mapeamento dos principais fundos de vale que compõem o relevo da sede municipal. Este mapeamento foi elaborado com o objetivo levantar a situação atual em termos de proteção ambiental e de ocupação antrópica da área de fundo de vale. Assim, será possível ter uma noção,

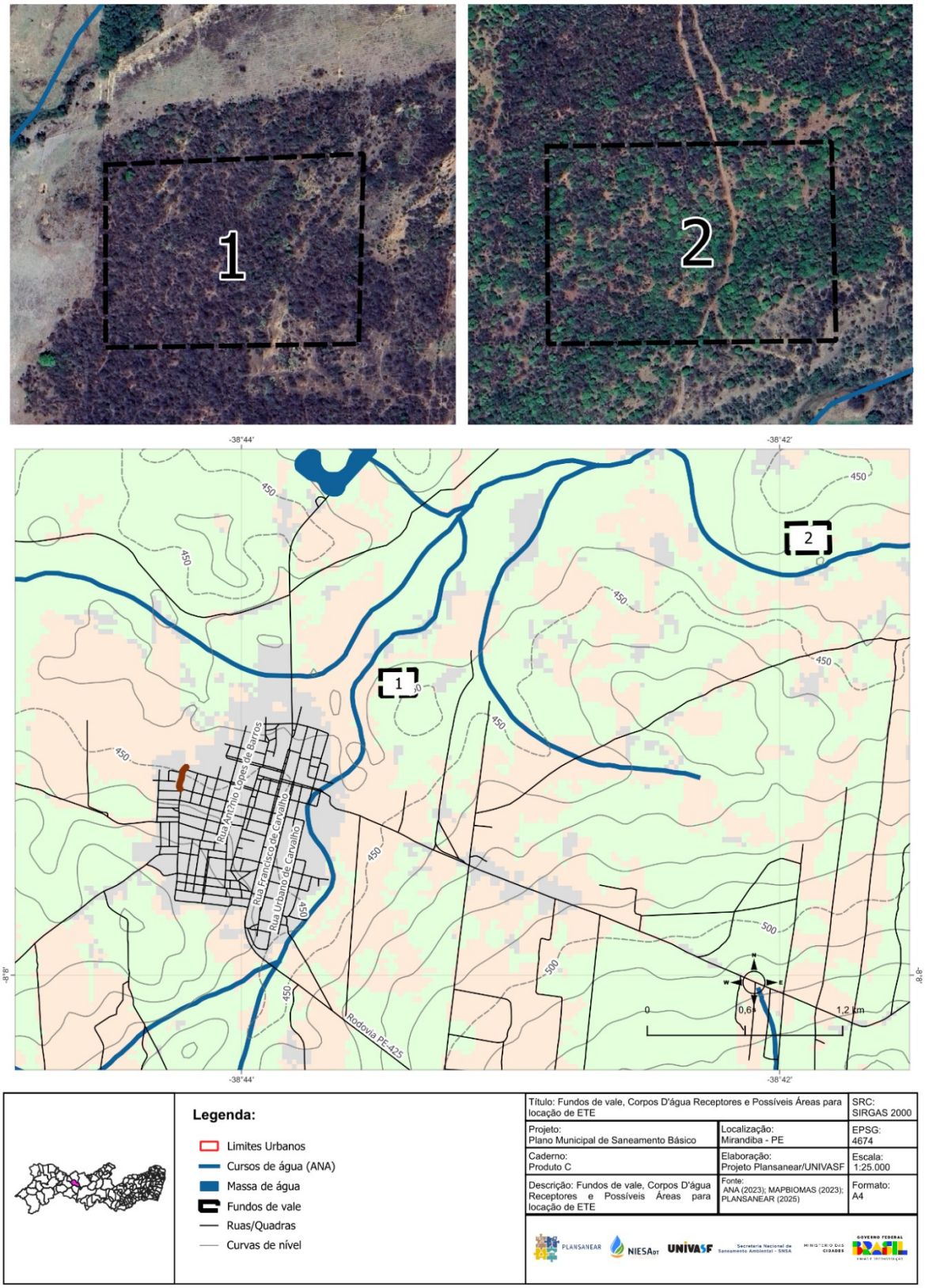
ainda de forma bem introdutória, quanto às possibilidades para o traçado de interceptores, potenciais corpos d'água como receptores de esgotos no futuro e atuais usos, potencial para reaproveitamento, irrigação ou infiltração no solo, bem como sinalização de possíveis áreas para locação de Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).

A zona urbana da sede de Mirandiba está inserida nas sub-bacias de drenagem Riacho São Cristóvão e Riacho das Preces, com áreas de 2.173,71 km² e 113,16 km², respectivamente. Essas sub-bacias são demarcadas pelo rio principal, o Rio Pajeú, e seus afluentes (Figura 160). De maneira geral, esses corpos d'água mantêm seu leito natural, com cobertura vegetal variando de média a baixa e discreta ocupação das margens por edificações e áreas de agropecuária. As principais intervenções antrópicas incluem construções urbanas nos aglomerados populacionais e a presença de atividades agrícolas em algumas áreas.

Ao analisar as características locais, foram selecionados dois principais fundos de vale como potenciais corpos receptores para o esgoto tratado, conforme ilustrado na (Figura 160). A escolha baseou-se em fatores e critérios que garantem a viabilidade da implementação do sistema de esgotamento sanitário (SES) na região. Em Mirandiba, diversos fatores limitaram a seleção de fundos de vale para esgotamento, principalmente devido às regiões de fundo de vale próximas à sede municipal estarem ocupadas por habitações, áreas irrigadas para agropecuária ou serem sujeitas a inundações e passagem de canais de irrigação.

Nota-se que os principais fundos de vale identificados são os dos cursos d'água do Riacho da Posse e do Rio Mirandiba e seus afluentes. Segundo a classificação do MapBiomas (2018), o tipo de uso e ocupação do solo predominante nas áreas dos fundos de vale são classificados como área de Agropecuária e Floresta. Por outro lado, na região central existem trechos em que esta ocupação urbana está efetivamente consolidada. Portanto, restam poucos trechos com remanescente de vegetação.

Figura 160 – Mapa de identificação e caracterização dos principais fundos de vale da sede de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O fundo de vale I (Figura 160) apresenta cobertura vegetal moderada nas margens do Riacho da Posse, o principal curso d'água da cidade, e está situado próximo à área urbana, com a presença de algumas residências nas proximidades. O fundo de vale II (Figura 160) também possui cobertura vegetal moderada nas margens do corpo d'água, Rio Mirandiba, mas está mais distante do aglomerado populacional. Este local foi selecionado por ser capaz de atender toda a cidade por gravidade, e por estar distante de habitações e de áreas de cultivo.

Do ponto de vista topográfico, a sede de Mirandiba possui altitudes médias superiores às cotas dos dois locais identificados, o que permite considerar alternativas de interceptores por gravidade como solução técnica adequada. Já os fundos de vale selecionados apresentam altimetrias inferiores e condições físicas compatíveis com o recebimento de efluente tratado, desde que observadas as condicionantes ambientais e sociais. No Produto D – Prognóstico, serão indicadas alternativas de áreas para implantação da ETE, levando em consideração os fundos de vale identificados e serão abordadas as alternativas técnicas mais favoráveis e adequadas à realidade ambiental e socioeconômica do município.

8.9 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO SEGUNDO INDICADORES

Para a caracterização da prestação do serviço de esgotamento sanitário foram selecionados os indicadores disponíveis no Painel de Informações Sobre Saneamento do SINISA (2024) que possibilitam uma discussão comparativa da situação do município de Mirandiba – PE em relação ao Brasil, ao Pernambuco e ao município de São José do Belmonte – PE que possui características semelhantes, conforme sinalizado no item 7.11. A Tabela 122 apresenta esses indicadores.

Tabela 122 – Indicadores de desempenho do serviço de esgotamento sanitário, ano 2024, Mirandiba – PE

Sigla	Descrição	Unidade	Brasil	Pernambuco	Mirandiba	São José do Belmonte
IES0001	Atendimento da população total com rede coletora de esgoto	%	59,70	29,52	49,91	39,66
IES0002	Atendimento da população urbana com rede coletora de esgoto	%	67,48	34,43	100	80
IES0003	Atendimento da população rural com rede coletora de esgoto	%	5,56	9,13	0	0
IES0004	Atendimento dos domicílios totais com rede coletora de esgoto	%	53,50	21,33	Não Calc.	Não Calc.
IES0005	Atendimento dos domicílios urbanos com rede coletora de esgoto	%	61,61	26,33	Não Calc.	42,8
IES0006	Atendimento dos domicílios rurais com rede coletora de esgoto	%	2,16	1,19	Não Calc.	Não Calc.
IES2003	Esgoto tratado referido à água consumida	%	49,44	31,94	0	0
IES2004	Esgoto tratado referido ao esgoto coletado	%	78,68	70,24	0	0
IFE1001	Receita operacional direta média de usuários de esgoto	R$/m³	5,21	5,79	Não Calc.	Não Calc.
IFE2002	Despesa total média de esgoto incluindo tributos	R$/m³	5,10	3,81	Não Calc.	Não Calc.

*Município não participou da coleta (--)

Fonte: Adaptado de SINISA (2024).

Segundo os dados do SINISA (2024), o município de Mirandiba – PE possui 100% da população residente na área urbana conectada à rede coletora de esgoto. Esse índice é superior tanto à média do estado do Pernambuco (34,43% da população e 23,33% dos domicílios) quanto à média nacional (67,48% da população urbana e 61,61% dos domicílios). Contudo, esse indicador deve ser interpretado com cautela, uma vez que pode refletir registro administrativo da existência de rede na área urbana, e não necessariamente a efetiva conexão de todos os domicílios, situação comum em municípios com bases de dados incompletas ou declaradas pelos prestadores sem verificação de campo.

No caso de São José do Belmonte, município adotado como referência comparativa, observa-se comportamento distinto: embora apresente índice urbano de conexão inferior ao registrado para Mirandiba, os dados reportados são mais compatíveis com o padrão, indicando maior aderência entre o dado administrativo e a situação real de cobertura. Essa comparação pode indicar que o valor de 100% reportado para Mirandiba esteja superestimado.

Além disso, apesar do percentual elevado de atendimento urbano registrado para Mirandiba, não há informações disponíveis para cálculo da cobertura dos domicílios (IES0004 e IES0005), indicando lacunas na base de dados e potenciais inconsistências entre os registros administrativos e a realidade. A inexistência de dados detalhados por domicílio reforça a necessidade de aprimoramento do diagnóstico operacional e do monitoramento do sistema.

No município de São José do Belmonte, por outro lado, os indicadores de cobertura domiciliar urbana são disponibilizados, permitindo comparações mais consistentes entre população atendida e número de ligações efetivamente existentes. Considerando que São José do Belmonte é município de referência para comparação, é plausível supor que a cobertura domiciliar real em Mirandiba seja próxima à verificada no município de São José do Belmonte (42,8%), ainda que não haja dados declarados no SINISA para confirmar essa equivalência.

Assim, embora Mirandiba registre 100% de atendimento urbano no indicador populacional, a ausência de dados específicos por domicílio dificulta estimar a cobertura real. Tomando São José do Belmonte como parâmetro comparativo, é possível que Mirandiba apresente um padrão de atendimento semelhante, possivelmente por lacunas em áreas de expansão urbana mais recente.

Quando se considera o total da população municipal (urbana e rural), a cobertura com rede coletora em Mirandiba é de 49,91%, um número superior à média estadual (29,52%), mas ainda abaixo da média nacional, que é de 59,70%. Esse cenário revela que, embora a zona urbana apresente um nível elevado de cobertura segundo o SINISA, o município como um todo

permanece distante da universalização, sobretudo devido à ausência de infraestrutura nas áreas rurais, que representam parcela significativa da população e do território.

No município de São José do Belmonte, observa-se que o atendimento da população total com rede coletora de esgoto é de 39,66%, evidenciando que a redução da cobertura quando se inclui a população rural é uma característica comum em municípios do semiárido com grande extensão territorial e baixa densidade populacional. Esse comportamento sugere que Mirandiba, apesar do índice urbano elevado registrado, tende a apresentar uma situação real de cobertura total similar à de São José do Belmonte, marcada por forte contraste entre áreas consolidadas e áreas rurais sem atendimento de serviço de esgotamento sanitário.

Quanto ao atendimento dos domicílios rurais com rede coletora de esgoto, os dados do SINISA (2024) indicam que o Brasil apresenta cobertura de apenas 2,16% e Pernambuco de 1,19%, revelando que, mesmo em nível nacional e estadual, o acesso ao esgotamento sanitário nas áreas rurais ainda é incipiente. Para Mirandiba, em virtude da ausência de dados referentes à zona rural e considerando-se que não há atendimento nessa área, o percentual agregado de cobertura municipal deve ser substancialmente inferior. Essa condição caracteriza uma desigualdade territorial acentuada no acesso ao serviço, recorrente em municípios de pequeno porte inseridos no semiárido brasileiro. São José do Belmonte também não registrou esses indicadores.

O principal entrave identificado, contudo, refere-se à inexistência de tratamento dos efluentes coletados. Embora parte da população esteja ligada à rede coletora, não há estação de tratamento de esgoto (ETE) em operação, resultando no lançamento integral dos efluentes *in natura* nos corpos hídricos receptores. Do ponto de vista técnico, a ausência de tratamento implica incremento da carga orgânica, nutrientes e microrganismos patogênicos no meio ambiente, com potenciais repercussões sobre a saúde pública e sobre a qualidade dos recursos hídricos locais.

No plano comparativo, o Pernambuco apresenta índice de tratamento de aproximadamente 70,68% do esgoto coletado, inferior à média nacional de 78,68%. Embora apresente um desempenho moderado no contexto brasileiro, o estado ainda está distante da universalização preconizada pela legislação. Nesse contexto, a inexistência de tratamento em Mirandiba – PE posiciona o município em situação crítica, distanciando-se das metas legais e evidenciando a necessidade de investimentos estruturantes para implantação de unidades de tratamento adequadas à sua realidade territorial, sob pena de agravamento dos riscos ambientais e epidemiológicos.

No que se refere à proporção de esgoto tratado em relação ao volume de água consumida, Mirandiba novamente apresenta um índice nulo (0%), evidenciando a ausência total de tratamento dos efluentes gerados. Em contraste, Pernambuco e Brasil registram desempenhos superiores, tratando, respectivamente, 31,94% e 49,44% do esgoto gerado com base no consumo de água registrado. Esses dados demonstram que, embora os índices de coleta em Mirandiba estejam em níveis razoáveis, a inexistência de tratamento compromete a efetividade do sistema, tornando-o incompleto e ambientalmente insustentável.

O município de São José do Belmonte também apresenta índices IES2003 e IES2004 iguais a zero, indicando ausência total de tratamento do esgoto coletado. Essa condição sugere que ambos os municípios compartilham limitações estruturais importantes, típicas do semiárido e de municípios de pequeno porte, onde a coleta avança parcialmente, mas não é acompanhada por soluções de tratamento. De acordo com o Marco Legal do Saneamento, para alcançar a universalização até 2033, é necessário garantir o atendimento de 90% da população com coleta e tratamento de esgoto. Sem isso, os impactos sobre os recursos hídricos e a saúde pública permanecem significativos.

Por fim, os dados sobre tarifas e custos operacionais não foram calculados para Mirandiba e São José do Belmonte, o que reforça a ausência de um sistema de tratamento estruturado e regulado nos municípios. No Brasil e em Pernambuco, os custos médios por metro cúbico de esgoto tratado apresentam valores relativamente próximos entre si, com diferença discreta entre receita e despesas operacionais, o que indica, em linhas gerais, um certo grau de equilíbrio financeiro nos sistemas que já dispõem de coleta e tratamento implantados. Esse contraste evidencia ainda mais o descompasso dos dois municípios em relação ao padrão de serviços observados em contextos em que o esgotamento sanitário se encontra em estágio mais avançado de implementação.

Em resumo, Mirandiba avança na coleta de esgoto nas áreas urbanas, superando inclusive médias estaduais, mas enfrenta duas lacunas críticas: insuficiência da rede coletora e falta total de tratamento dos resíduos líquidos gerados. Sem esse componente essencial, o serviço de esgotamento sanitário permanece incompleto e potencialmente prejudicial ao meio ambiente e à saúde pública. O município precisa ampliar a rede coletora, implantar infraestrutura adequada de tratamento de esgoto e estender a cobertura às áreas rurais, garantindo que o direito ao saneamento básico seja efetivamente universalizado.

8.10 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Apesar de a legislação estabelecer a sustentabilidade econômica na prestação dos serviços de esgotamento sanitário, na promoção do equilíbrio econômico-financeiro, não há no município de Mirandiba – PE cobrança de taxa ou tarifa para população que utiliza o sistema de coleta de esgoto existente. A falta de arrecadação de receita para o custeio de operação, de manutenção e de investimento impossibilita a melhora da qualidade de vida da população, através da eficiência da prestação desse serviço.

Conforme mencionado anteriormente, atualmente, o município não possui uma secretaria dedicada exclusivamente à operação do sistema de coleta de esgoto. A equipe responsável por essa função está alocada na Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras (SEDUOR), que atua nas atividades relacionadas às obras civis de maneira geral. Essa organização dificulta a identificação e o controle de gastos com pessoal destinados às manutenções eventuais do sistema de esgotamento sanitário ao longo do ano.

Segundo o glossário do SNIS (2023), as receitas estão relacionadas aos valores faturados decorrentes das atividades realizadas pelo prestador de serviço resultante da exclusiva aplicação de taxas e tarifas. Todavia, a falta de informações impede uma análise eficiente do balanço econômico-financeiro do serviço de esgotamento sanitário no município de Mirandiba – PE.

A receita operacional é subdividida em direta e indireta, sendo que a diferença entre elas está no fato de a segunda se referir ao valor faturado decorrente da prestação de outros serviços vinculados ao serviço de abastecimento, mas não contemplados na tarifação, como taxas de matrícula, ligações, religações, sanções, conservação e reparo de hidrômetros, acréscimos por impontualidade e outros (SNIS, 2023).

A Tabela 123 apresenta a série de dados de receitas no município de Mirandiba – PE durante o período de 2018 a 2022. Por meio da tabela, foi possível verificar que de fato as operações de esgoto não geram receitas para o município, tendo em vista que não há cobrança de taxa para a população pela utilização do sistema de coleta de esgoto, conforme citado anteriormente.

Tabela 123 – Receitas operacionais diretas e indiretas (R$/ano) de Mirandiba – PE no intervalo do ano de 2018 a 2022

Ano	FN002 - Receita operacional– direta de água	FN003 - Receita operacional direta de esgoto	FN001 - Receita operacional direta total	FN004 - Receita operacional indireta	FN005 - Receita operacional total (direta + indireta)
2018	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

As despesas totais consistem em um conjunto das despesas realizadas para a prestação dos serviços, compreendendo em: despesas de exploração (DEX); despesas com juros e encargos das dívidas (incluindo as despesas decorrentes de variações monetárias e cambiais); despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos; despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX, mas que compõem a as despesas totais com serviços (DTS); além de outras despesas com os serviços.

As despesas de exploração (DEX) podem ser vistas na Tabela 124 e englobam as despesas com pessoal, produtos químicos, energia elétrica, material, serviços de terceiros e despesas fiscais ou tributárias. O município de Mirandiba – PE não registrou despesas de exploração (DEX) relacionadas ao serviço de esgotamento sanitário no período de 2018 e 2019, o que se reflete na ausência de valores informados ao SNIS nesses anos.

Em 2020, observa-se o primeiro lançamento de despesas, com destaque para R$ 30.000,00 aplicados em pessoal próprio (FN010) e R$ 20.000,00 classificados como outras despesas de exploração (FN027), totalizando R$ 50.000,00 em despesas de exploração (DEX). Nos anos seguintes, nota-se crescimento gradual desses valores: em 2021, a despesa com pessoal aumenta para R$ 36.000,00, mantendo-se a estrutura de gastos semelhante ao ano anterior, resultando novamente em DEX de R$ 50.000,00.

Em 2022, verifica-se o maior volume de despesas do período avaliado, com R$ 72.000,00 destinados a pessoal próprio e R$ 14.000,00 registrados em outras despesas de exploração, elevando a DEX anual para R$ 86.000,00. Esse comportamento ascendente indica que o município passou a registrar, de forma mais sistemática, os custos associados à gestão, manutenção e organização mínima do serviço, mesmo diante da inexistência de um sistema

estruturado de coleta e tratamento em operação. Os gastos concentram-se, principalmente, na folha de pagamento, o que sugere que a despesa operacional decorre majoritariamente do custeio administrativo e de atividades básicas ligadas à gestão do setor, sem envolver consumo de energia, contratação de serviços especializados ou aquisição de insumos.

Tabela 124 – Despesas de exploração (R$/ano) de Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano	FN010 - Despesa com pessoal próprio	FN011 - Despesa com produtos químicos	FN013 - Despesa com energia elétrica	FN014 - Despesa com serviços de terceiros	FN021 - Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX	FN027 - Outras despesas de exploração	FN015 - Despesas de Exploração (DEX)
2018	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-
2020	30.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20.000,00	50.000,00
2021	36.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14.000,00	50.000,00
2022	72.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14.000,00	86.000,00

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

Além disso, as despesas com pessoal têm mostrado um aumento contínuo, o que pode ser indicativo de um esforço para ampliar ou manter os serviços essenciais, como ampliação da equipe para atender a demandas crescentes relacionadas aos serviços emergenciais de esgotamento, a exemplo das necessidades de desentupimento de redes, entre outros.

Em síntese, a evolução da série histórica revela que Mirandiba passou a registrar despesas de exploração apenas a partir de 2020, com aumento progressivo dos valores, ainda que restritos a categorias essenciais e não relacionadas à operação de unidades de tratamento ou sistemas consolidados de esgotamento sanitário.

A Tabela 125 apresenta a série de dados de cinco anos do indicador IN060, que expressa despesa com energia elétrica em relação ao consumo total de energia elétrica no sistema de água e sistema de esgoto. A Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS) de Santa Catarina, em 2017 definiu os seguintes intervalos de referência deste indicador: ideal (< 0,58 R$/kWh); satisfatório (≥ 0,58; < 0,85 R$/kWh); insatisfatório (≥ 0,85 R$/kWh). Entretanto, para Mirandiba – PE, observa-se que não há informações declaradas ao SNIS nos anos de 2018 e 2019, impossibilitando a análise da eficiência energética do município nesse período inicial.

A partir de 2020, embora o indicador comece a ser preenchido, os valores registrados permanecem iguais a zero. Esse resultado indica a ausência de despesas de energia elétrica associadas aos sistemas de esgotamento sanitário, o que é coerente com a inexistência de unidades de tratamento, estações elevatórias ou qualquer outra infraestrutura que demande consumo significativo de energia. Ou seja, inexistência de operação efetiva do serviço de esgotamento sanitário.

Tabela 125 – Índice de despesas por consumo de energia elétrica de Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano	IN060_AE - Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos
2018	-
2019	-
2020	0,00
2021	0,00
2022	0,00

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

As despesas de Exploração (DEX) registradas em Mirandiba – PE nos últimos anos estão apresentadas na Tabela 126. Entre as despesas, nota-se que os valores se concentram predominantemente nas despesas de exploração (FN015), o que é compatível com a realidade do município, que dispõe apenas do serviço de coleta de esgoto, sem etapa de tratamento e sem cobrança tarifária à população, o que pode justificar a ausência de encargos financeiros, tributos e depreciações associadas ao serviço.

Tabela 126 – Despesas totais com serviços (R$/ano) no município de Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano	FN015 - Despesas de Exploração (DEX)	FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida	FN022 - Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX	FN019 - Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos	FN028 - Outras despesas com os serviços	FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS)
2018	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-
2020	50.000,00	0	0	0	20.000,00	70.000,00

Ano	FN015 - Despesas de Exploração (DEX)	FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida	FN022 - Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX	FN019 - Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos	FN028 - Outras despesas com os serviços	FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS)
2021	50.000,00	0	0	0	20.000,00	70.000,00
2022	86.000,00	0	0	0	20.000,00	106.000,00

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

Observa-se na Tabela 127, que o balanço entre as receitas e despesas da prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário pela Prefeitura Municipal de Mirandiba indica que a prestação do serviço foi considerada deficitária em todo o período de 2018 a 2022.

Tabela 127 – Balanço financeiro da prestação do SES (valores em Real) no município de Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano de Referência	FN005 - Receita operacional total (direta + indireta)	FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS)	Resultado
2018	-	-	-
2019	-	-	-
2020	0	70.000,00	-70.000,00
2021	0	70.000,00	-70.000,00
2022	0	106.000,00	-106.000,00

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

A Tabela 128 apresenta o indicador de desempenho financeiro (IN012), que é a relação entre a Receita operacional direta total (Receita operacional direta de água + Receita operacional direta de esgoto + Receita–operacional direta de água exportada + Receita operacional direta - esgoto bruto importado) e Despesas totais com os serviços (Despesas de Exploração (DEX), Despesas com Juros e Encargos das Dívidas (incluindo as despesas decorrentes de variações monetárias e cambiais), Despesas com Depreciação, Amortização do Ativo Diferido e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Fiscais ou Tributárias não Computadas na DEX, mas que compõem a DTS, além de Outras Despesas com os Serviços). Em resumo, se esse indicador for superior a 100% a receita operacional direta total supera as despesas totais com os serviços, caso contrário, a prestação do serviço será deficitária.

Observa-se que esse indicador se manteve em zero durante a série histórica de 2020 a 2022. Esse resultado reflete a inexistência de receita operacional declarada para o serviço de esgotamento sanitário no município de Mirandiba – PE, o que é compatível com o cenário local, onde não há cobrança tarifária da população. Esse resultado é preocupante, pois a Política Nacional de Saneamento Básico, regulamentada pela Lei nº 14.026/2020, enfatiza a necessidade de assegurar a sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento. Tal viabilidade financeira deve ser alcançada através de receitas que cubram integralmente os custos operacionais. O déficit evidenciado demonstra uma falha em atingir essa sustentabilidade, indicando uma dependência excessiva de recursos adicionais, o que compromete a sustentabilidade e a autonomia dos serviços prestados.

Tabela 128 – Indicador de desempenho financeiro de Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano	IN012_AE - Indicador de desempenho financeiro (%)
2018	-
2019	-
2020	0
2021	0
2022	0

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

Um aspecto que influencia no balanço patrimonial é a evasão de receitas, que corresponde à relação entre Receita Operacional Total e Arrecadação Total, calculada da seguinte forma:

$$evasão = \frac{Receita\ Operacional\ total - Arrecadação\ total\ *\ 100}{Receita\ Operacional\ Total}$$

Os valores negativos ou tendendo a zero desses índices mostram que a Arrecadação Total com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário está equiparada com Receita Operacional Total, apontando para balanço financeiro favorável. Valores positivos deste índice mostra que Arrecadação foi menor do que a Receita o que não é bom para a sustentabilidade financeira do sistema.

Os índices de evasão de receitas apresentados na Tabela 129 indicam a ausência de informações sobre esse índice em 2018 a 2019. Essa lacuna de dados expõe e confirma a fragilidade já apontada no equilíbrio financeiro do município, pois a falta de informações

cruciais para a análise financeira compromete a sustentabilidade e a autonomia da prestação do serviço.

Tabela 129 – Índice de evasão de receitas de Mirandiba – PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano	IN029_AE – Índice de evasão de receitas
2018	-
2019	-
2020	0
2021	0
2022	0

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

Em conclusão, o município enfrenta fragilidade econômica devido à ausência de cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário, conforme exigido pela Lei 14.026/2020, que demanda sustentabilidade financeira através de tarifas, subsídios ou subvenções. Embora os custos com as despesas de exploração (DEX) tenham aumentado, esse acréscimo não é suficiente para oferecer e manter plenamente o serviço. A falta de uma secretaria própria compromete a gestão financeira dos gastos relacionados ao esgotamento sanitário. Esses fatores evidenciam a atual falta de equilíbrio financeiro, resultando na dependência de recursos municipais e financiamentos estaduais e federais, sem garantia de aplicação eficaz. É importante que o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), em seu prognóstico, reveja as políticas tarifárias e implemente mecanismos adicionais de financiamento para assegurar a continuidade e eficiência dos serviços. Isso inclui considerar mecanismos de cobrança que sejam adequados à capacidade econômica da população. Ademais, o cálculo dos custos, incluindo obrigações fiscais, é vital, pois impacta diretamente as tarifas, potencialmente exigindo reajustes para alcançar o equilíbrio financeiro necessário.

9 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Este capítulo do diagnóstico do serviço de manejo de águas pluviais objetiva a apresentação das informações gerais existentes no município de Mirandiba – PE e irá contemplar os seguintes itens: estrutura organizacional do responsável pelo serviço; análise do plano diretor de manejo de águas pluviais; análise da legislação de uso e ocupação do solo; tipos de sistemas existentes no município; descrição geral dos serviços; prestação dos serviços segundo indicadores; rotina operacional, de manutenção e limpeza da rede; principais problemas detectados; ocorrência de desastres naturais relacionados com o serviço; e situação econômico-financeira.

De acordo a definição da Lei nº 14.026/2020, o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais "consistem nas atividades relacionadas à infraestrutura e às instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, incluindo o transporte, a detenção ou retenção para o amortecimento das vazões de cheias, o tratamento e a disposição final das águas pluviais drenadas, bem como a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

O município de Mirandiba - PE apresenta carência de dados sistematizados e atualizados sobre o serviço de manejo de águas pluviais, o que compromete uma avaliação mais precisa da real situação. Tal cenário é recorrente em diversos municípios brasileiros, especialmente nos de menor porte, conforme destacado no Plansab, que aponta a inexistência de informações técnicas, administrativas e financeiras como uma das principais limitações à elaboração de diagnósticos consistentes e ao planejamento eficiente das ações nesse eixo. Esse fator exigiu um esforço adicional na coleta e análise de dados primários, bem como na articulação entre os diversos setores da administração municipal, os quais subsidiaram o processo de elaboração desse diagnóstico.

9.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM

A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Obras é o órgão da administração direta responsável pelo planejamento, execução e manutenção das ações de drenagem urbana e manejo das águas pluviais no município de Mirandiba. Suas atribuições incluem a implantação e conservação dos sistemas de micro e macrodrenagem, a conservação de vias públicas e a execução de obras e serviços essenciais ao adequado escoamento das águas urbanas, bem como a atuação na prevenção e resposta a eventos como alagamentos e enchentes.

Essa secretaria integra a estrutura organizacional do Poder Executivo Municipal, a qual foi objeto de criação e autorização de cargos na Lei Municipal n.º 495, de 29 de fevereiro de 2008, que autoriza o Poder Executivo a criar cargos na estrutura administrativa da Prefeitura de Mirandiba.

A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural também integra a estrutura administrativa do Poder Executivo Municipal, atuando de forma estratégica na manutenção e melhoria da infraestrutura rural, com impactos diretos sobre a drenagem superficial e a conservação do solo. No âmbito de suas competências, destaca-se a promoção e o controle da manutenção de estradas vicinais, corredores de produção, pontes e bueiros na área rural, em articulação com a Secretaria Municipal de Transportes.

Paralelamente, destaca-se a atuação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, que é responsável pela proteção e gestão dos corpos d'água naturais do município. Esses elementos são fundamentais para a macrodrenagem, especialmente em áreas rurais, onde a preservação de nascentes, córregos e rios contribui para a redução dos riscos de enchentes, processos erosivos e para a sustentabilidade dos recursos hídricos. Responsável também por executar programas de melhoria contínua da infraestrutura de saneamento básico, com o objetivo de garantir a saúde pública e a proteção ambiental, desenvolvendo projetos de proteção de áreas verdes (Figura 161).

Figura 161 – Organograma das Secretarias associadas à drenagem e manejo de águas pluviais de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Vale destacar que a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Obras é o órgão municipal diretamente responsável pela gestão da drenagem, mas não há uma equipe técnica específica dedicada a esse serviço, o que compromete a capacidade de implementação e manutenção de um sistema de drenagem eficiente.

Além disso, não há colaboração interinstitucional ou parcerias com outros órgãos ou entidades para promover melhorias na drenagem, o que impede uma abordagem integrada e eficaz para resolver os problemas relacionados às águas pluviais. As atividades de fiscalização são inexistentes, e as de manutenção ocorrem apenas quando são solicitadas pela população, ou seja, não há planejamento de ações de limpeza e manutenção.

O município de Mirandiba não dispõe de um Plano Diretor Setorial de Drenagem de Águas Pluviais, o que limita a elaboração de um planejamento integrado para a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais. Apesar de contar com marcos legais importantes, como a Lei Orgânica do Município, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (Lei n.º 609/2014) e a legislação de uso e ocupação do solo, esses instrumentos ainda não se traduzem em normas e diretrizes específicas voltadas à gestão da drenagem pluvial.

A estrutura institucional voltada à drenagem também se apresenta incipiente: a responsabilidade pela gestão das águas pluviais está atribuída a um único órgão municipal, mas sem a existência de cooperação interinstitucional, parcerias externas ou ações fiscais sistemáticas relacionadas ao uso do solo.

Além disso, os desafios enfrentados por municípios de pequeno porte, como restrições orçamentárias e a falta de recursos técnicos especializados, dificultam tanto a elaboração de estudos aprofundados quanto a implementação de soluções estruturais para o manejo adequado das águas pluviais. Esse cenário coloca a drenagem urbana em uma posição secundária na agenda da gestão pública local, evidenciando a necessidade urgente de um planejamento específico e de uma abordagem mais estruturada para o setor.

O município de Mirandiba não possui legislação específica para licenciamento ambiental, sendo regido por normas estaduais e federais. A ausência de uma legislação local específica compromete a padronização e o controle efetivo do licenciamento, dificultando a gestão ambiental e a conformidade com as exigências legais.

O município também carece de uma estrutura administrativa formalmente definida para a gestão de desastres, não dispondo de uma Coordenadoria ou um Conselho Municipal de Defesa Civil devidamente instituídos. A ausência desses instrumentos normativos e operacionais compromete a capacidade do município em planejar e implementar políticas e

estratégias de gestão de riscos e desastres, o que se reflete em desafios significativos, especialmente em situações de emergência como a estiagem e enchentes.

9.2 ANÁLISE DO PLANO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

No município de Mirandiba – PE, a drenagem urbana ainda não conta com um plano próprio que organize, regulamente e oriente o serviço. Também não existe, no âmbito estadual, um plano de drenagem que ofereça diretrizes gerais para apoiar os municípios. Na prática, isso significa que toda a responsabilidade pelo manejo das águas pluviais recai diretamente sobre a gestão municipal, que precisa lidar com o tema sem instrumentos formais de planejamento.

No âmbito estadual, a principal referência para o planejamento do setor é a Lei Complementar nº 455, de 13 de julho de 2021, que instituiu as Microrregiões de Água e Esgoto (MRAE) em Pernambuco, revogando a legislação anterior (LC nº 434/2020). Esta lei define a prestação regionalizada como princípio fundamental e estabelece que o manejo de águas pluviais urbanas é uma função pública de interesse comum a ser planejada e executada de forma integrada.

O município de Mirandiba- PE está inserido na Microrregião de Água e Esgoto RMR-Pajeú (MRAE-II).

Conforme a legislação estadual e federal (Lei nº 11.445/2007, Art. 17, §3º), a existência de um Plano Regional de Saneamento Básico (PRSB) para a microrregião supre a necessidade de elaboração do plano municipal individual. A Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE) indica a existência do "Plano Regional de Saneamento Básico - Microrregião de Água e Esgoto RMR – Pajeú", que, no entanto, não apresenta um diagnóstico e as diretrizes para o componente de drenagem e manejo de águas pluviais para os municípios integrantes, incluindo Mirandiba.

Assim, embora a Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE) indique a existência do Plano Regional de Saneamento Básico da Microrregião RMR–Pajeú, considerando que esse instrumento ainda não apresenta diagnóstico específico nem diretrizes consolidadas, na prática, o município permanece sem um instrumento de planejamento efetivo que oriente de forma sistemática a organização, a priorização de investimentos e a gestão do sistema de drenagem urbana.

O PRSB RMR–Pajeú apresenta ações de emergência e contingência voltadas ao manejo das águas pluviais e busca promover uma gestão integrada e sustentável dos serviços de saneamento básico, com enfoque na universalização dos serviços, na melhoria da qualidade de vida da população e na preservação ambiental. Sua elaboração baseia-se em uma análise técnica

e socioeconômica detalhada da microrregião, resultando em um diagnóstico abrangente das condições hídricas, estruturais e institucionais, e propondo soluções de planejamento e gestão voltadas à eficiência e à sustentabilidade dos sistemas (SRHS, 2024).

O Plano Regional está estruturado em cinco eixos principais, que orientam a formulação e implementação das ações de saneamento básico, como diagnóstico da situação atual; projeções e cenários futuros; diretrizes e metas: definição de orientações e metas a curto, médio e longo prazo, alinhadas às políticas de saneamento; plano de ações: detalhamento de medidas concretas, com prazos, responsáveis e recursos necessários; monitoramento e avaliação.

Cabe destacar ainda que o Governo do Estado de Pernambuco, por meio da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH), elaborou em 1998, com atualização em 2022, o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco (PERH-PE), que estabelece diretrizes e ações voltadas à gestão integrada dos recursos hídricos no território pernambucano, incluindo aspectos relacionados à drenagem urbana, ao manejo das águas pluviais e à prevenção de eventos hidrológicos críticos, como enchentes e alagamentos. A partir da atualização realizada, Mirandiba passou a integrar a Unidade de Planejamento Pajeú (UP11 – Pajeú). Todavia, apesar de sua relevância estratégica, o PERH-PE também não se configura como um instrumento específico de planejamento da drenagem urbana, uma vez que mantém foco ampliado na gestão integrada dos recursos hídricos, sem detalhar ações operacionais direcionadas exclusivamente à estruturação dos sistemas municipais de drenagem.

Além disso, mesmo após sua atualização, as diretrizes do PERH-PE concentram-se predominantemente nas áreas urbanas consolidadas e nas bacias de maior relevância econômica, o que tende a deixar em segundo plano as necessidades e vulnerabilidades das sedes distritais e das zonas rurais, onde os impactos de alagamentos e processos erosivos também são significativos.

Os dados disponíveis sobre o Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) no Estado de Pernambuco evidenciam a heterogeneidade na estrutura e na cobertura dos sistemas de drenagem entre os municípios. Conforme levantamento do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2022), apenas 12,2% dos municípios pernambucanos possuem sistema exclusivo de drenagem pluvial, voltado exclusivamente ao manejo das águas das chuvas. Já 15,5% dispõem de sistemas unitários, nos quais as redes de drenagem e de esgotamento sanitário compartilham a mesma infraestrutura, o que eleva o risco de sobrecarga e de contaminação durante eventos de chuva intensa (Quadro 41).

Além disso, 35,8% dos municípios adotam sistemas combinados, nos quais coexistem trechos exclusivos e unitários, demonstrando uma configuração intermediária entre a

segregação e a integração dos fluxos. Por outro lado, 36,5% dos municípios não possuem sistema de DMAPU, o que indica uma lacuna significativa na gestão das águas pluviais urbanas no estado.

Esse cenário reforça a necessidade de planejamento integrado, investimentos em infraestrutura e fortalecimento institucional, de modo a reduzir os impactos causados por alagamentos, enxurradas e inundações e garantir maior resiliência urbana frente aos eventos hidrológicos extremos.

Quadro 41 – Tipologia dos sistemas de DMAPU nos municípios de Pernambuco

Tipo de Sistema de DMAPU	Descrição	Percentual de Municípios (%)
Sistema exclusivo	Sistema destinado exclusivamente ao manejo das águas pluviais urbanas.	12,2%
Sistema unitário	Sistema misto, que utiliza a mesma rede para drenagem pluvial e esgotamento sanitário.	15,5%
Sistema combinado	Sistema que apresenta trechos exclusivos e trechos unitários, coexistindo ambas as formas de drenagem.	35,8%
Sem sistema de DMAPU	Municípios que não possuem infraestrutura formal de drenagem e manejo das águas pluviais.	36,5%

Fonte: SNIS (2022).

No contexto municipal, os dados declarados ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) indicam que o município de Mirandiba não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU), tampouco adota mecanismos de cobrança pelos serviços relacionados à drenagem. A ausência desse instrumento de planejamento compromete a estruturação e a eficiência das ações voltadas à drenagem urbana, especialmente diante da relevância do serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) na prevenção e mitigação de impactos humanos, sociais, ambientais e econômicos decorrentes de eventos hidrológicos intensos (SNSA, 2022).

Esses serviços têm papel fundamental na redução de inundações, enxurradas e alagamentos em áreas urbanas, particularmente naquelas sujeitas à ocupação desordenada de encostas e zonas naturais de drenagem, que favorecem o assoreamento de corpos hídricos e a impermeabilização do solo.

Além disso, a componente DMAPU mantém interdependência direta com os demais componentes do saneamento básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, uma vez que sistemas integrados e eficientes de drenagem, coleta de resíduos e tratamento de esgotos impedem que as águas pluviais se tornem vetores de

poluição e de proliferação de doenças, contribuindo, assim, para a proteção dos corpos hídricos e da saúde pública (SNSA, 2022).

Com a ausência de um Plano Diretor de Drenagem Municipal, o principal desafio para a elaboração e implementação desses instrumentos é de ordem técnica, decorrente da necessidade de planejamento técnico especializado.

Além disso, o município não possui regulamentos específicos aplicáveis ao manejo de águas pluviais, especialmente voltados a novos empreendimentos e loteamentos urbanos, o que representa um fator complicador no controle do uso e ocupação do solo e na mitigação de impactos associados à impermeabilização e ao escoamento superficial.

Essas constatações reforçam a necessidade de elaboração de um Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) específico para Mirandiba, que considere as características topográficas, hidrológicas e de ocupação do solo do município, além de propor ações estruturais e não estruturais integradas ao planejamento urbano e à gestão ambiental municipal.

Diante desse cenário, fica evidente que construir um serviço municipal de drenagem organizado, com regras claras e foco preventivo, é um passo essencial para aumentar a segurança, reduzir prejuízos e promover uma cidade mais resiliente.

Essa realidade deixa clara a urgência de fortalecer e municipalizar efetivamente o serviço de drenagem, garantindo que ele seja tratado como um componente estruturante da infraestrutura urbana, e não apenas como uma ação emergencial após cada chuva. Municipalizar, nesse contexto, significa criar regras, procedimentos, equipes, metas e rotinas que deem continuidade e previsibilidade ao serviço, permitindo que o município tenha autonomia técnica para planejar, prevenir danos e investir de forma mais assertiva.

Embora o município careça de um plano específico que aborde de maneira integrada o manejo das águas pluviais, algumas ações pontuais de limpeza de córregos e manutenção de vias são realizadas de forma emergencial, quando solicitadas pela população. Contudo, essas ações não seguem um planejamento sistemático. A falta de um plano de contingência também impacta na eficácia das ações preventivas e emergenciais relacionadas à drenagem urbana e ao manejo das águas pluviais, resultando em respostas reativas em vez de uma gestão proativa. A insuficiência de recursos financeiros e a falta de equipe técnica especializada dificultam a criação de um planejamento estruturado e a implementação de ações coordenadas para a melhoria da infraestrutura de drenagem do município.

9.3 LEGISLAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

As leis de uso e ocupação do solo são instrumentos importantes para a prevenção da proliferação de loteamentos executados sem condições técnicas adequadas, da ocupação de áreas impróprias (principalmente várzeas de inundação e cabeceiras íngremes), do adensamento de assentamentos precários e da ocupação inadequada das áreas de armazenamento. Aliado à existência de instrumentos legais, é indispensável que haja fiscalização que garanta o cumprimento dessas diretrizes preconizadas (Brasil, 2018).

O Plano Diretor Participativo do Município de Mirandiba, instituído pela Lei Complementar n.º 609/2014, estabelece diretrizes fundamentais para o ordenamento territorial, definindo regras para o zoneamento, o uso e a ocupação do solo, bem como para o parcelamento urbano. O objetivo central é garantir a função social da cidade e da propriedade, promover o desenvolvimento sustentável e assegurar condições adequadas de infraestrutura para a expansão urbana e rural.

O território municipal foi dividido em duas macrozonas: a Macrozona Urbana, que compreende a sede municipal e áreas destinadas à expansão, incluindo distrito, e a Macrozona Rural, que abrange as demais áreas do município. Dentro dessas macrozonas, o Plano Diretor institui oito zonas específicas, cada uma com características e diretrizes próprias.

A Zona de Proteção Ambiental (ZPAM) inclui áreas com vegetação nativa e Áreas de Preservação Permanente, exigindo ações de recuperação de áreas degradadas, manejo sustentável e regularização de assentamentos conforme a legislação ambiental. A Zona de Atividades Agrícolas de Interesse Social (ZAAIS) abrange áreas próximas a cursos d'água onde se praticam atividades agrícolas familiares, permitindo culturas temporárias e incentivando a recomposição da vegetação ciliar. Já a Zona de Atividades Agropecuárias (ZAAG) concentra áreas com vocação para pecuária e agricultura diversificada, com diretrizes voltadas para irrigação e produção sustentável.

A Zona de Interesse Histórico-Cultural (ZIHC) protege o núcleo histórico da cidade e bens culturais relevantes, impondo regras para tombamento, preservação arquitetônica e proibição de alterações em fachadas históricas. A Zona de Interesse Especial (ZIE) compreende áreas urbanas com função ecológica ou paisagística, onde se prioriza a permeabilidade do solo e se permitem apenas usos sazonais e atividades de lazer com baixo impacto ambiental.

A Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) é destinada à moradia de baixa renda, prevendo regularização fundiária, urbanização e reserva de áreas para habitação social. A Zona de Expansão Urbana (ZEU) inclui áreas parcialmente ocupadas ou reservadas para crescimento

urbano, cuja ocupação depende da implantação prévia de infraestrutura básica e da preservação de faixas não edificáveis. Por fim, a Zona de Urbanização Consolidada (ZUC) abrange áreas urbanas já consolidadas, com infraestrutura completa, onde se busca estimular a ocupação de lotes vazios, melhorar o mobiliário urbano e prevenir conflitos de uso.

No que se refere ao parcelamento, uso e ocupação do solo, o Plano Diretor estabelece parâmetros rigorosos para novos loteamentos e edificações. Nos novos parcelamentos, deve-se destinar no mínimo 15% da área total para equipamentos comunitários e espaços públicos de lazer. Os quarteirões não podem exceder 200 metros de comprimento, as ruas principais devem ter largura mínima de sete metros e as calçadas, dois metros.

Cada lote deve possuir área mínima de 125 m² e frente mínima de cinco metros, salvo em áreas de interesse social. O coeficiente de aproveitamento básico é de 1,5, podendo chegar a 2,0 mediante instrumentos urbanísticos, e a taxa de permeabilidade mínima é de 20%, garantindo áreas descobertas para infiltração das águas pluviais. Além disso, a aprovação de parcelamentos está condicionada à existência de infraestrutura básica, incluindo drenagem pluvial, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica e coleta de lixo.

Essas normas visam controlar a expansão urbana, evitar ocupações irregulares e proteger áreas ambientalmente sensíveis, assegurando que o crescimento do município ocorra de forma ordenada e sustentável. O zoneamento definido pelo Plano Diretor é, portanto, um instrumento essencial para compatibilizar desenvolvimento econômico, preservação ambiental e qualidade de vida, garantindo que Mirandiba avance com planejamento e segurança jurídica.

9.4 TIPOS DE SISTEMAS EXISTENTES NO MUNICÍPIO

Para planejar adequadamente os sistemas de saneamento do município de Mirandiba - PE, com destaque para o esgotamento sanitário e o manejo de águas pluviais (chuvas), é fundamental compreender as diferentes tipologias existentes. Cada tipo tem suas características próprias, com vantagens e desafios que devem ser considerados conforme as condições locais, como clima, relevo, densidade urbana e capacidade de investimento em curto, médio e longo prazo.

É importante destacar que a escolha do sistema deve considerar, além dos critérios técnicos e dos custos de implantação e operação, fatores essenciais como os impactos sobre a saúde pública, a preservação ambiental e a capacidade de manutenção e fiscalização contínua

da infraestrutura implantada. A sede municipal adotou o sistema misto, no qual a rede instalada é projetada para receber apenas água cinza e mais uma parcela das águas pluviais.

Como já citado no item 8.4, apesar do sistema unitário (combinado) ou o misto (parcial) serem amplamente utilizados no Brasil e oferecerem a vantagem de simplificar a infraestrutura em áreas desprovidas de rede de drenagem pluvial, é fundamental ressaltar que a norma NBR 8160:1999 também veda esse tipo de prática.

Isso se deve ao fato de que, embora os sistemas unitários ou mistos apresentem algumas vantagens quando comparados ao separador absoluto, ele traz sérios inconvenientes, como grandes variações de vazão em períodos chuvosos e a possibilidade de sobrecarregar as ETEs. Por esse motivo, o lançamento de esgoto sanitário em redes destinadas exclusivamente a águas pluviais também é considerado uma ligação clandestina.

Em alguns pontos do município, efluentes domésticos são conduzidos por uma mesma rede de escoamento superficial. Esse modelo é comum em cidades de pequeno e médio porte do semiárido pernambucano, nas quais a infraestrutura urbana de drenagem foi implantada de forma pontual, sem a adoção de um sistema separador absoluto. Conforme verificado no diagnóstico municipal e em observações de campo, o sistema existente atende cerca de 0% a 25% da área urbana.

Durante as visitas em campo, foram encontrados despejos irregulares de esgotamento sanitário em vias e terrenos com pontos de acumulação de água, conforme pode ser observado na Figura **162**.

Figura 162 – Despejos irregulares de esgotamento sanitário em terreno com pontos de acumulação de água.



Fonte: PMSB de Mirandiba - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Em relatos de moradores durante as visitas em campo, foi localizado um local que nomeiam como lagoa, devido à acumulação de água de chuva e de efluentes domésticos em períodos chuvosos, conforme pode ser observado na Figura 163. A situação geral do município quanto ao descarte de efluentes em corpos e pontos de acumulação d'água está descrita de forma mais aprofundada no tópico 9.6.

Figura 163 – Local de acumulação de água de chuva e esgotamento sanitário em períodos chuvosos.



Fonte: PMSB de Mirandiba - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Considerando que, nas áreas rurais, geralmente não existem sistemas estruturados de drenagem, foram identificadas as comunidades que enfrentam problemas com chuvas e situações recorrentes de isolamento. Dentre os problemas, destacam-se os danos a estradas vicinais, que dificultam ou impossibilitam o trânsito de pessoas e veículos, e consequentemente o acesso a esses locais. Esse problema está descrito no tópico 9.6.4.

Para compreender melhor a dinâmica das águas pluviais e suas interferências sobre a malha viária nas áreas rurais, foi feita a caracterização da hidrografia do município no tópico 9.5, no qual foram mapeadas as sub-bacias hidrográficas que incorporam essas regiões. A caracterização permitiu subsidiar estudos de macrodrenagem na área rural, os quais poderão, futuramente, viabilizar a implantação de obras de arte especiais, como bueiros de greide, pontilhões, pontes, entre outras intervenções, voltadas à garantia da acessibilidade e da mobilidade das populações rurais, especialmente durante os períodos de chuvas mais intensas.

9.5 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Segundo o Manual de Saneamento da Fundação Nacional de Saúde (BRASIL, 2006), a drenagem urbana é composta por dois componentes complementares: a macrodrenagem e a microdrenagem. A macrodrenagem compreende um conjunto de infraestruturas de maior porte voltadas para o escoamento final das águas, com o objetivo de mitigar problemas como erosão, assoreamento e inundações nos principais fundos de vale (talvegues). Esse sistema pode ser formado por canais naturais ou artificiais, galerias e outras estruturas auxiliares, muitas vezes aproveitando a rede de drenagem natural já existente no território, como igarapés, córregos, riachos e rios.

Historicamente, a macrodrenagem orientou-se pelo revestimento e canalização dos cursos d'água, com o intuito de conduzir as vazões para jusante pelo caminho mais curto e com maior velocidade de escoamento. No entanto, essa prática tem gerado consequências negativas, como o aumento das inundações a jusante, devido à redução do tempo de concentração das águas. Além disso, a impermeabilização descontrolada do solo urbano pode impedir a infiltração da água da chuva, intensificando o volume de escoamento.

Diante dessas problemáticas, novas técnicas têm sido adotadas, especialmente em países desenvolvidos, como a renaturalização de rios e córregos. Essa estratégia visa restituir aos cursos d'água suas características mais naturais, promovendo o espraiamento das águas pluviais e o amortecimento do pico de vazão de forma mais sustentável. A renaturalização, além de reduzir o risco de inundações, contribui para a restauração ecológica e paisagística dos ambientes urbanos, reforçando a importância de soluções baseadas na natureza como alternativa eficaz e de menor impacto ambiental para a gestão da macrodrenagem superficial (ADASA, 2023).

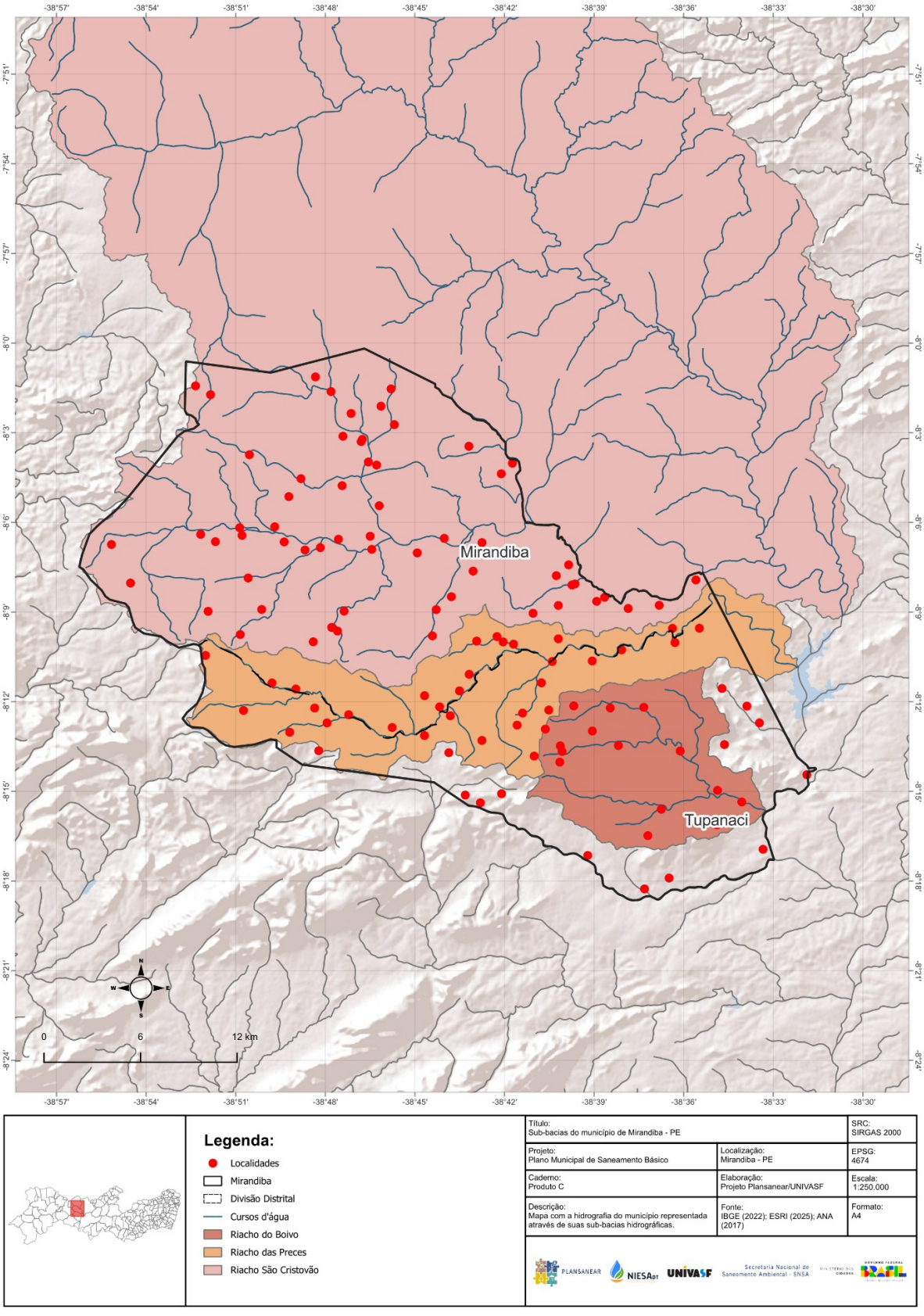
Nesse contexto, o conhecimento das bacias hidrográficas é fundamental para o planejamento e a adoção de estratégias sustentáveis no manejo de águas pluviais. De forma simples, podemos entender uma bacia hidrográfica como uma área naturalmente delimitada por elevações do relevo, onde toda a água da chuva que cai é conduzida, por gravidade, até um rio ou canal principal, que por sua vez pode desaguar em outro curso d'água ou diretamente no mar.

Conforme mostra a Figura 18 no tópico 4.2.8, o município de Mirandiba - PE é constituído por duas microrregiões hidrográficas, Brígida–Terranova e Pajeú, sendo esta última

responsável por aproximadamente 90% do território municipal. Portanto, para esse município, foram caracterizadas apenas as 3 sub-bacias que pertencem ao território municipal (**Figura** 161).

Essas sub-bacias foram selecionadas por exercerem influência direta sobre diferentes localidades, e seu reconhecimento, bem como o das comunidades nelas inseridas, torna-se importante para o diagnóstico das vulnerabilidades em relação aos eventos hidrológicos. A Figura 164 identifica as sub-bacias e mostra as localidades presentes no município.

Figura 164 – Sub-bacias hidrográficas de Mirandiba - PE



Fonte: PMSB de Mirandiba - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Para a caracterização das sub-bacias, foram calculados 17 índices morfométricos, que correspondem a medidas relacionadas à forma, ao relevo e à extensão da bacia hidrográfica. Esses indicadores são fundamentais para compreender o comportamento hidrológico das bacias, especialmente no que diz respeito a enchentes. Quando devidamente analisados, os índices morfométricos permitem prever como uma determinada bacia reagirá a diferentes cenários de precipitação, subsidiando a simulação de eventos críticos e a definição de estratégias de mitigação e prevenção.

Das sub-bacias identificadas no município, foram selecionadas 2 para a caracterização morfométrica. O critério de seleção foi baseado na abrangência territorial e proximidade à zona urbana da sede municipal e dos distritos, em ordem de prioridade. Ou seja, foram selecionadas as 2 bacias que ocupam a maior parcela do território municipal e que estão mais próximas e/ou englobam as zonas urbanas. Os principais índices morfométricos das sub-bacias do Riacho São Cristóvão pertencentes ao município de Mirandiba - PE estão apresentados na Tabela 130, servindo como base técnica para os estudos de risco e para a proposição de intervenções no território.

A sub-bacia Riacho São Cristóvão ocupa a maior parcela do território e possui a maior área, com aproximadamente 2.173,71 km², seguida da sub-bacia Riacho das Preces com uma área de 113,16 km². A sub-bacia do Riacho do Boivo, foi selecionada devido à sua proximidade com o distrito de Tupanaci.

Tabela 130 – Dados dos principais Índices morfométricos das Sub-Bacias de Mirandiba - PE em 2025

Parâmetro	Sub-bacia Riacho do Boivo	Sub-bacia Riacho das Preces	Sub-bacia Riacho São Cristóvão
Perímetro (km)	50,01	113,16	279,08
Área da Bacia (km²)	109,87	204,03	2173,71
Número de cursos d'água (und)	10	17	215
Comprimento total dos cursos d'água (km)	54,13	96,66	913,78
Comprimento axial (km)	14,18	37,66	61,68
Comprimento do curso dágua principal (km)	18,64	53,54	112,35
Altitude mínima (m)	364	392	392
Altitude máxima (m)	741	757	866
Amplitude altimétrica (m)	377	365	474
Declividade média (%)	10	7,9	7,59
Coeficiente de Compacidade	1,335904226	2,218216622	1,676046039

Parâmetro	Sub-bacia Riacho do Boivo	Sub-bacia Riacho das Preces	Sub-bacia Riacho São Cristóvão
Fator de Forma	0,546420095	0,143857795	0,571364
Índice de Circularidade	0,552205456	0,200282696	0,350816048
Densidade Hidrográfica (und/km²)	0,091016656	0,08332108	0,098909238
Densidade de Drenagem (km/km²)	0,492673159	0,47375386	0,420378063
Índice de Sinuosidade	1,314527504	1,421667552	1,821498054
Relação de Relevo (m/km)	26,58674189	9,691980882	7,684824903

Fonte: Adaptado de ANA (2025).

As sub-bacias selecionadas foram classificadas quanto à sua forma, relevo, escoamento superficial e tendência a enchentes. A forma foi descrita conforme classificação proposta por Villela e Mattos (1975), para 3 parâmetros morfométricos: coeficiente de compacidade, fator de forma e índice de circularidade. Segundo os autores, as bacias podem ser classificadas em 4 formas: redonda, ovalada, oblonga e comprida.

Bacias com formatos mais circulares possuem tendência maior a enchentes que bacias compridas, isso ocorre porque em bacias mais estreitas e longas (compridas), a contribuição do volume de água captado pelos tributários e direcionado para o curso d'água principal é menor e é distribuída de forma mais homogênea ao longo desse curso, o que evita a formação de pontos com vazão muito alta (que gera picos de cheia e enchentes), e consequentemente, diminui o risco de enchentes e inundações.

Os resultados, conforme mostra o Quadro 42, indicam que as sub-bacias possuem características distintas quanto a sua forma, apresentando formato ovalado e comprido, com predomínio do formato ovalado.

Quadro 42 – Classificação das sub-bacias quanto à sua forma

Sub-bacia	Coeficiente de Compacidade	Fator de Forma	Índice de Circularidade
Riacho Boivo	Ovalada	Ovalada	Oblonga
Riacho das Preces	Comprida	Comprida	Comprida
Riacho São Cristóvão	Oblonga	Ovalada	Comprida

Fonte: Adaptado de Villela e Mattos (1975).

O relevo foi caracterizado conforme classificação sugerida pela Embrapa (2018). Nela, o relevo é classificado em: plano, suave ondulado, ondulado, montanhoso e escarpado. Já o escoamento superficial foi caracterizado conforme classificação de Nardini et. al. (2013), que propôs 3 tipos de escoamento: baixo (maior infiltração), médio, alto (com enxurradas) e alto (com enxurradas e erosão).

As sub-bacias apresentaram resultados próximos, conforme mostra o Quadro **43**. Tanto a sub-bacia Riacho das Preces, quanto a sub-bacia Riacho São Cristóvão, apresentam relevo plano, enquanto a sub-bacia Riacho do Boivo tem relevo suave ondulado.

Quanto à densidade de drenagem, que indica a eficiência que a bacia tem para drenar as águas captadas, todas possuem baixa capacidade de drenagem, ou seja, possuem baixo escoamento superficial, favorecendo uma maior infiltração. Essa característica se relaciona diretamente com a capacidade que o solo tem de infiltrar, portanto, em situações nas quais o solo se encontra impermeável (comum na zona urbana), uma bacia com baixa capacidade de drenagem possui um risco maior de sofrer com alagamentos.

Quadro 43 – Classificação das sub-bacias quanto ao seu relevo e escoamento superficial

Sub-bacia	Declividade média (relevo)	Densidade de drenagem (escoamento superficial)
Riacho Boivo	Suave ondulado	Baixo escoamento superficial, maior infiltração
Riacho das Preces	Plano	Baixo escoamento superficial, maior infiltração
Riacho São Cristóvão	Plano	Baixo escoamento superficial, maior infiltração

Fonte: Adaptado de Embrapa (2018); Nardini *et. al* (2013).

A tendência a ocorrência de enchentes foi analisada a partir da interpretação de 6 parâmetros morfométricos, que estão dispostos no Quadro **44**. O coeficiente de compacidade indicou que a maioria das sub-bacias possuem risco baixo, enquanto o fator de forma indica um risco médio em sua maioria e índice de circularidade indicam em sua maioria, risco baixo.

A baixa densidade hidrográfica das sub-bacias analisadas indica que elas são pouco hierarquizadas e possuem baixa capacidade de formação de novos cursos d'água, o que aumenta a velocidade de escoamento e a tendência a enchentes. O mesmo ocorre para o índice de sinuosidade, que devido ao seu baixo valor (valores próximos a 1), indica que o curso principal tem aspecto retilíneo, o que favorece o aumento da velocidade de escoamento, erosão e tendência a enchentes.

Já a relação de relevo indicou que todas as bacias têm baixo risco, pois o relevo plano, que é predominante, diminui a velocidade de escoamento, que está diretamente ligado ao risco

de enchentes. Entretanto, um relevo plano, com baixo escoamento, aumenta a o risco de alagamentos, principalmente em locais onde o solo está impermeabilizado. De modo geral, as bacias analisadas possuem baixa tendência a ocorrência de enchentes, conforme indicado pelos parâmetros analisados abaixo.

Quadro 44 – Classificação das sub-bacias quanto à tendência a enchentes

Sub-bacia	Coeficiente de Compacidade	Fator de Forma	Índice de Circularidade	Densidade Hidrográfica	Índice de Sinuosidade	Relação de Relevo
Riacho Boivo	Média	Média	Baixa	Alta	Alta	Baixa
Riacho das Preces	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Alta	Moderada	Baixa
Riacho São Cristovão	Baixa	Média	Muito baixa	Alta	Baixa	Baixa

Fonte: Adaptado de Nardini *et. al* (2013); Moura (2013); Gerber et. al (2013).

No que concerne aos elementos microdrenagem, a análise em Mirandiba demonstra realidades diferentes entre as áreas urbanas e rurais. Nas zonas rurais, predomina uma malha viária formada por estradas rurais não pavimentadas. Essa condição acentua a vulnerabilidade ao escoamento superficial, favorecendo processos erosivos e o assoreamento de cursos d'água. Em diversos rios, riachos e córregos de menor porte recebem contribuições diretas das águas pluviais oriundas das estradas vicinais e dos povoados adjacentes, o que reforça a necessidade de planejamento específico para a implantação de dispositivos de microdrenagem.

No contexto nacional, é importante destacar que o modelo de urbanização adotado priorizou historicamente o escoamento superficial da água de chuva por meio da pavimentação das vias e do direcionamento para sarjetas, enquanto grande parte das cidades não conta com galerias pluviais subterrâneas, poços de infiltração ou bacias de amortecimento. Assim, ao privilegiar a rápida condução do escoamento em detrimento da infiltração e do amortecimento, tem contribuído de forma significativa para o agravamento dos episódios de alagamento (ADASA, 2023).

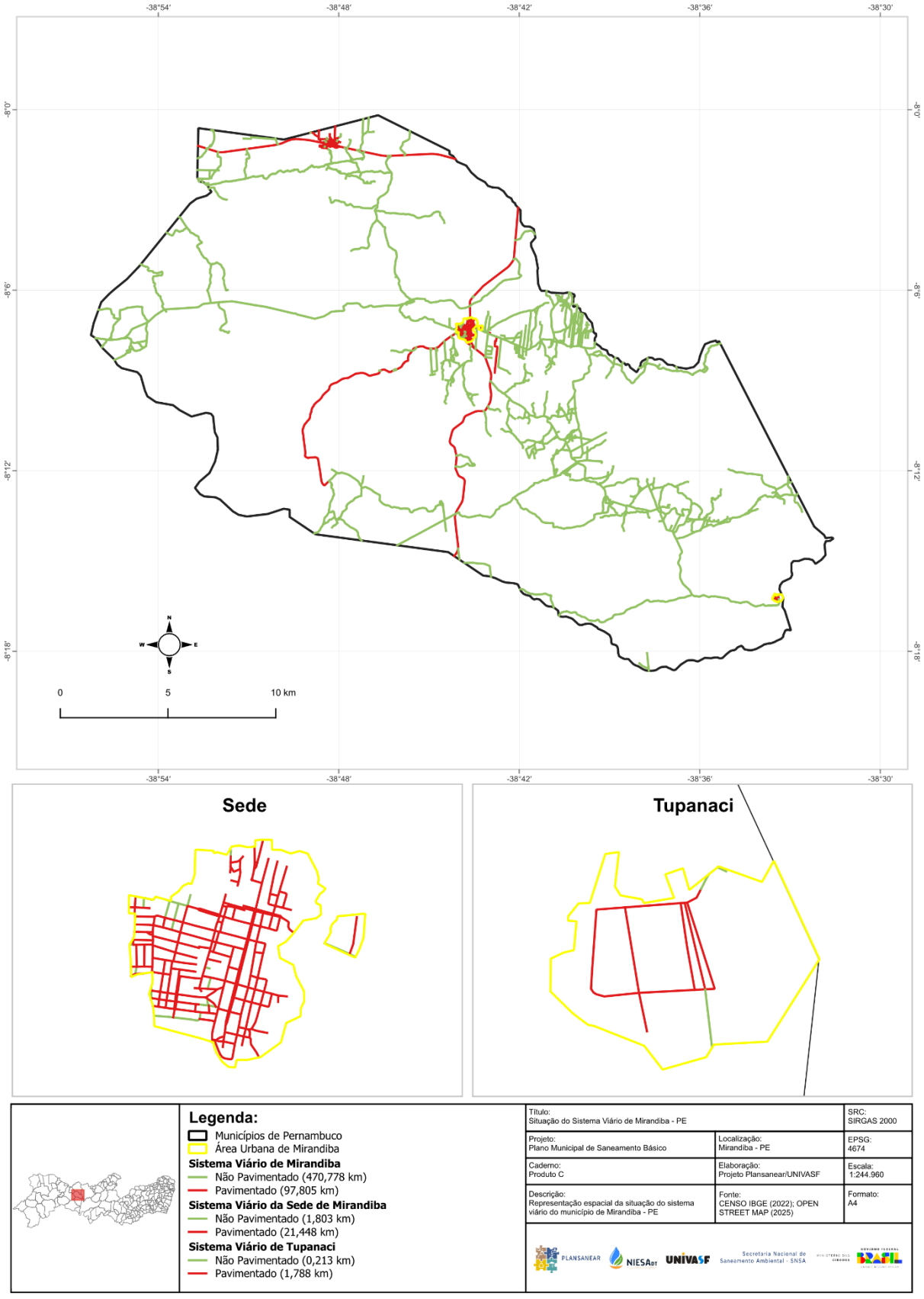
Para efeito deste PMSB, foram consideradas como pavimentadas apenas as vias que possuem todas as camadas construtivas, sub-base, base e revestimento, em conformidade com os padrões técnicos (DNIT, 2006). Os dados referentes ao tipo de superfície do pavimento (surface) foram extraídos do plugin QuickOSM do QGIS, a partir do banco de dados colaborativo do Open Street Map (2025), que, embora seja alimentado de forma voluntária por mapeadores, apresenta em muitos casos maior atualização do que as bases oficiais. Além disso,

nos trechos em que não havia classificação registrada no sistema viário, realizou-se a verificação por meio de imagens de satélite do Google Maps (2025).

O levantamento demonstra uma malha viária municipal estimada em 568,583 km de extensão, sendo 470,778 km correspondentes a vias não pavimentadas e apenas 97,805 km de vias pavimentadas (Figura 165). Na sede municipal, a malha viária estimada totaliza aproximadamente 23,251 km, dos quais 21,448 km estão pavimentados e 1,803 km permanecem em leito natural, o que corresponde a uma cobertura de cerca de 92,4% de pavimentação.

Apesar desse cenário, a infraestrutura de drenagem do município permanece predominantemente restrita ao escoamento superficial, sem a adoção de soluções mais modernas de infiltração ou retenção das águas pluviais, o que mantém elevada a vulnerabilidade a alagamentos durante eventos de precipitação intensa. No distrito de Tupanaci, foram identificados aproximadamente 2 km de vias, sendo cerca de 1,788 km pavimentados e 0,213 km ainda em leito natural. Nos tópicos a seguir, serão caracterizados os sistemas de drenagem das zonas urbana e rural do município.

Figura 165 – Situação do Sistema Viário de Mirandiba - PE quanto a pavimentação



Fonte: PMSB de Mirandiba - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

9.5.1 Áreas Urbanas

As áreas urbanas do município de Mirandiba-PE, delimitadas segundo o Censo Demográfico do IBGE (2022), compreendem a sede. Nessas localidades, o principal curso d'água associado a fundos de vale foi identificado a partir da análise integrada do relevo, da rede hidrográfica e do histórico de registros de alagamentos.

Conforme sintetizado no Quadro **45**, na sede municipal destaca-se o Riacho São Cristóvão, curso d'água intermitente cujo escoamento é condicionado às precipitações. Essa característica torna as áreas adjacentes mais suscetíveis a processos erosivos, assoreamento e alagamentos, especialmente durante eventos de chuvas intensas, com potenciais danos à infraestrutura urbana. A presença de áreas rurais em suas margens agrava essa vulnerabilidade e dificulta o controle da erosão, evidenciando a necessidade de medidas adequadas de manejo do solo, proteção das faixas de preservação permanente e gestão das águas pluviais, de modo a minimizar os impactos das precipitações sobre o ambiente e o sistema viário.

Quadro 45 – Caracterização das áreas urbanas em função dos cursos d'águas

Área urbana	Curso d'Água	Características Gerais	Condição de Drenagem Natural
Sede	Riacho São Cristóvão	Curso intermitente, margeado parcialmente por áreas rurais	Escoamento condicionado a precipitação, com risco de erosão
Tupanaci	Rio Pajeú	Curso intermitente, margeado parcialmente por áreas rurais	Escoamento condicionado a precipitação, com risco de erosão

Fonte: Adaptado de IBGE (2022) e ANA (2021).

A análise do croqui de drenagem da sede de Mirandiba-PE (**Figura 166**) revela que toda a área urbana está situada a uma cota aproximada de 450 metros, sem grandes variações altimétricas que influenciem diretamente o escoamento superficial. O curso d'água principal atravessa o lado leste da cidade, próximo a vias como a Rua Manoel Lopes de Carvalho e a Rua Francisco Pires de Carvalho, sendo um elemento determinante na dinâmica de drenagem da região. Para facilitar o escoamento das águas pluviais e a travessia da via, existe uma estrutura importante localizadas nesse trecho do curso d'água: a passagem molhada. Além disso, ao norte do mapa, é possível identificar uma ponte na Rua Tiburtino Carvalho.

Na área urbana, algumas vias apresentam recorrentes problemas de alagamento durante períodos de chuvas intensas. Um exemplo é a Rua Urbano de Carvalho, localizada próxima à lagoa, onde também ocorre o despejo de esgoto. Essas condições agravam os problemas de drenagem e aumentam o risco de alagamentos na cidade.

Além dessas estruturas, a cidade apresenta deficiência de sistemas adequados de microdrenagem, como bocas de lobo, grelhas, valetas e dissipadores de energia, fundamentais

para o controle e a condução das águas pluviais nas vias urbanas. A ausência ou insuficiência desses dispositivos compromete o escoamento das águas da chuva, favorece o acúmulo de água nas ruas e amplia a vulnerabilidade do sistema viário à ocorrência de alagamentos.

A ausência desses dispositivos em pontos estratégicos dificulta o escoamento eficiente, fazendo com que a água pluvial não seja direcionada de maneira adequada para os sistemas de drenagem principais. Isso pode agravar os impactos das chuvas intensas, resultando em pontos de alagamento e erosão, principalmente nas vias mais baixas e nos trechos sem infraestrutura de drenagem complementar.

Figura 166 – Sistema de drenagem de Mirandiba - PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Figura 167 apresenta registros fotográficos das infraestruturas de drenagem encontradas na área urbana da sede municipal e Tupanaci.

Figura 167 – Registros fotográficos das infraestruturas de drenagem na sede municipal



(a) Instalações de galerias.



(b) Pavimentação na sede.



(c) Bueiro de greide.



(d) Córrego natural.



(d) Passagem molhada em Tupanaci. Fonte: *Google Maps* (2026).
Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

9.5.2 Áreas Rurais

Nas áreas rurais, o manejo das águas pluviais ocorre de forma predominantemente natural, condicionado pelo relevo e pela rede hidrográfica municipal, composta por córregos, riachos e rios de pequeno porte. Os cursos d'água, como o Riacho do Boivo, Riacho das Preces e Riacho São Cristóvão, apresentam escoamento condicionado às precipitações, com riscos de erosão nas áreas marginais, especialmente em períodos de chuvas intensas. Esses cursos, margeados por vegetação natural ou áreas rurais, desempenham papel fundamental no

escoamento das águas, mas são suscetíveis ao assoreamento e à erosão, exigindo medidas de conservação do solo e proteção das áreas adjacentes.

O Quadro **46** apresenta as áreas rurais em função das sub-bacias, os cursos d'água correspondentes, bem como suas características gerais e condições de drenagem natural.

Quadro 46 – Caracterização das áreas rurais em função dos cursos d'águas

Localidades	Curso d'Água	Características Gerais	Condição de Drenagem
Fazenda Pedra Branca, São Luís, Serra da Areia, Pau da Prensa, Roça Velha, Poço da Pedra, Boa Vista, Pau-Ferro, Serra do Talhado, Fonseca, Boião, Santa Clara, Catolé, Massapé, Arroz.	Riacho do Boivo	Curso intermitente, margeado por vegetação natural	Escoamento condicionado a precipitação
Barriguda, Cajueiro, Fazenda Caruru, Malhada da Areia, Caruru, Santa Cecília, Fazenda Preces, Preces, Poço Redondo, Bola, Manicoba, Pitombeira, Juazeiro Grande, Barra do Tapuio, Barreiras, Várzea do Ramo, Araçá, Malhadinha, Fazenda Jardim, Jardim, Preces dos Nunes, Posse, Preces, Serra Redonda, Croatá, Boa Sorte, Fazenda Talhado, Talhado, Laminha, Pastos Bons, Riacho da Pedras, Umburana D'Água.	Riacho das Preces	Curso intermitente, margeado por áreas rurais	Escoamento condicionado a precipitação, com risco de erosão
Baixo, Angico, Ervanco, Cachoeirinha, Mororó, Barreirra Branca, Sabão, Areias, Terra Nova, Poço, Bom Haver, Sítio Posses, Queimada Redonda, Barriguda, Barra da Cachoeira, São Benedito, Sítio Lagoa dos Correios, Apertado, Umbuzeiro, Baixa do Icozeiro, Mata Verde, Tigre Um, Barra, Massapê, Ipueirinha, Alto Vermelho, Sipaúba, Saco, Tigre, Dois Serrotes,Trapiá, Barro, Barriguda, Fazenda Saco, Baixa, Baixo do Trapia, Curral Queimado, Fazenda Curral Queimado, Sítio Riacho do Meio, Serrote Branco, Riacho do Padre, Tupã, Feijão, Posse, Tupã, Quixabeira, Fazenda Cacimba Nova, Fazenda Divisão, Cacimba Nova, Marota, Xique Xique, Olho D'Água, Aterro, Rancharia, Cachoeira, Cachoeira, Serrotinho.	Riacho São Cristovão	Curso intermitente, margeado parcialmente por áreas rurais	Escoamento condicionado a precipitação, com risco de erosão

Fonte: Adaptado de IBGE (2022) e ANA (2021).

A **Figura 168** apresenta o registro de imagem de satélite das infraestruturas de drenagem na área rural de Mirandiba-PE, caracterizadas por Obras de Arte Especiais (OAEs). A imagem

permitiu identificar a ponte sobre o Riacho Terra Nova, localizada nas proximidades da PE-425, que é uma estrada importante para o acesso à sede do município, garantindo a mobilidade entre a área rural e a área urbana.

Apesar da existência dessas estruturas, verifica-se que grande parte das estradas vicinais não dispõe de infraestrutura adequada para o manejo das águas pluviais, o que ocasiona alagamentos, processos erosivos e, em áreas mais suscetíveis, a formação de voçorocas. Essas ocorrências comprometem a trafegabilidade, a segurança dos usuários e o acesso da população rural a serviços essenciais, além de gerar elevados custos ao poder público devido à predominância de intervenções corretivas em detrimento de ações preventivas.

Mais detalhes sobre os danos provocados pela erosão pluvial e pelos alagamentos em estradas vicinais serão descritos no item 9.6.4, no qual se apresentam registros observados em campo e analisam-se os impactos sociais, econômicos e ambientais decorrentes dessas ocorrências.

Figura 168 – Registros de imagem de satélite das infraestruturas de drenagem na área rural



(a) Ponte sobre o Riacho Terra Nova



(b) Passagem Molhada

Fonte: Adaptado de Google Maps (2026)

9.6 PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS AO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

No município de Mirandiba - PE, foram identificados diversos problemas relacionados ao manejo de águas pluviais, tanto em áreas urbanas quando rurais. Esses problemas incluem

sobrecargas durante eventos de chuva, acumulação de materiais transportados, de resíduos e de efluentes, além de danos a vias de locomoção.

No Quadro 47 estão listados os principais problemas observados no território municipal, considerando tanto o contexto urbano quanto rural, com base em relatos comunitários, levantamentos de campo e registros da Defesa Civil Municipal.

Quadro 47 – Problemas relacionados a drenagem

Problemas	Área Urbana	Área Rural
Depósito de materiais transportados pela água da chuva durante enxurradas.	X	X
Alagamento ou acumulação de águas pluviais.	X	X
Descarte de efluentes e resíduos sólidos em canais de drenagem, corpos d'água ou pontos de acumulação de água.	X	X
Danos a estradas vicinais, devido a erosão pluvial ou alagamentos.	X	X

Fonte: PMSB de Mirandiba - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

9.6.1 Depósito de materiais transportados pela água da chuva

Sem a infraestrutura adequada, as águas das enxurradas arrastam uma grande quantidade de materiais do solo, como areia, argila e outros sedimentos. Esses materiais acabam sendo depositados nas vias públicas, prejudicando a pavimentação e acelerando o desgaste das ruas. O acúmulo de materiais pode obstruir e comprometer o funcionamento de dispositivos do sistema de esgotamento sanitário, e de drenagem, além de danificar outras estruturas urbanas, como calçadas e pavimentação.

O aglomerado urbano e a zona rural do Município de Mirandiba– PE não dispõe de um sistema complexo de microdrenagem. Em algumas ruas sem pavimentação, a água escorre desordenadamente, invadindo casas, criando erosões e comprometendo a mobilidade dos moradores. Outro problema significativo, causado pela ausência de um sistema de microdrenagem, diz respeito aos córregos e riachos, que recebem contribuições de esgoto e resíduos sólidos. Além disso, algumas passagens molhadas destinadas à fluidez desses corpos hídricos estão em péssimas condições de infraestrutura, com acúmulo de vegetação que obstrui o fluxo de água.

Os principais problemas relatados pelos moradores da sede incluem a formação de poças de água e a presença de buracos nas ruas. Alguns moradores mencionaram que, durante os períodos de forte precipitação, enfrentam dificuldades para sair de casa, a água invade suas residências, e observam um aumento no número de pessoas doentes, especialmente com dengue

e outras doenças relacionadas a vetores. Quanto à existência de infraestruturas de drenagem no local onde residem, não foi relatada a existência de nenhuma infraestrutura de drenagem. Entre as soluções sustentáveis adotadas, as mais citadas foram o armazenamento da água da chuva e áreas verdes. A Figura **169** mostra rua sem pavimentação na sede de Mirandiba – PE.

Figura 169 – Rua sem pavimento na sede de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba-PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Em relação à Aldeia Cachoeirinha, esta não dispõe de um sistema complexo de micro drenagem. O próprio relevo auxilia nesse processo natural de drenagem das vias pavimentadas. No entanto, muitas ruas do povoado não são pavimentadas, o que ocasiona o escoamento desordenado das águas pluviais, abrindo buracos nas vias e invadindo casas. A população local relatou, que em períodos chuvosos os logradouros ficam alagados, impossibilitando que as pessoas transitem, além de causar danos em residências e na própria pavimentação das ruas. A Figura **170** mostra rua não pavimentada e com buracos na Aldeia Cachoeirinha.

Figura 170 – Rua não pavimentada e com buracos na comunidade de Cachoeirinha



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Além disso, algumas passagens molhadas destinadas à fluidez dos corpos hídricos que atravessam as estradas vicinais de acesso ao povoado estão em condições precárias, com acúmulo de vegetação e infraestrutura debilitada (Figura 51). Essa falta de manutenção compromete o fluxo adequado da água, podendo causar alagamentos e danos às estradas, o que impacta negativamente a mobilidade dos moradores.

9.6.2 **Alagamento ou acumulação de águas pluviais**

Na localidade rural de Tupinaci, no município de Mirandiba – PE, foi identificada uma área recorrente de alagamento (Figura 171 e Figura 172), na qual a lâmina d'água se eleva rapidamente durante eventos de precipitação, caracterizando um ponto crítico de acúmulo superficial. Há registros visíveis da altura atingida pela água nas alvenarias das residências, indicando a frequência e a intensidade dos alagamentos.

Observa-se, ainda, o acúmulo de esgoto e resíduos na área, associado ao uso inadequado das infraestruturas existentes e à inexistência de um sistema eficaz de manejo das águas pluviais. Esse cenário expõe os moradores a riscos sanitários, favorece a proliferação de vetores e compromete as condições de habitabilidade. De forma geral, a ausência de planejamento e de soluções estruturadas de drenagem, tanto na área urbana quanto nas zonas rurais do município,

tem resultado em alagamentos recorrentes, contaminação das águas acumuladas e prejuízos à mobilidade e à segurança da população.

Figura 171 – Ponto de alagamento na localidade rural de Tupinaci,



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 172 – Pontos de alagamento na sede municipal de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

9.6.3 Descarte de efluentes e resíduos sólidos em canais de drenagem, corpos d'água ou pontos de acumulação de água

O descarte inadequado de esgoto e resíduos sólidos em canais de drenagem representa um sério risco à saúde pública e ao meio ambiente. O contato direto com águas contaminadas por esses materiais pode resultar na proliferação de vetores de doenças, como leptospirose, dengue e outras arboviroses, além de comprometer a qualidade da água superficial e subterrânea. Esse tipo de descarte impede o correto funcionamento dos sistemas de drenagem e agrava os impactos ambientais, com potencial de contaminação de corpos d'água e solos.

Além disso, o descarte irregular de esgoto e resíduos sólidos nos canais de drenagem também compromete a capacidade de escoamento da água da chuva, aumentando a vulnerabilidade a alagamentos e processos erosivos. A obstrução dos canais dificulta a drenagem eficiente, resultando em acúmulo de água nas vias e em áreas de risco. Isso agrava problemas de trafegabilidade e pode gerar custos elevados para o poder público com a limpeza e manutenção desses canais, além de representar um obstáculo para a implementação de soluções de drenagem mais eficazes. A gestão inadequada dos resíduos e efluentes compromete, assim, tanto a infraestrutura urbana quanto a saúde e o bem-estar da população.

A Figura 173 mostra descarte de efluentes a céu aberto na Rua José Fernando Bezerra, localizada na sede municipal. As vias próximas ao local não são pavimentadas, e durante as chuvas, as águas pluviais se contaminam com o esgoto, e se espalha pelas ruas formando poças d'água, lama e buracos. Esse cenário representa um risco significativo para a saúde dos moradores.

Figura 173 – Ponto de acúmulo de resíduos em canal de drenagem em Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

9.6.4 **Danos a estradas vicinais, devido a erosão pluvial ou alagamentos**

A ausência de infraestrutura adequada para o manejo das águas pluviais tem provocado impactos significativos nas estradas vicinais que interligam a sede municipal às comunidades rurais de Mirandiba – PE. Em períodos de chuvas mais intensas, observa-se a ocorrência frequente de enxurradas que, ao não encontrarem dispositivos de captação, condução e escoamento apropriados, provocam alagamentos, erosões no leito das vias, removem a camada superficial de solo e danificam trechos das estradas. Esses processos comprometem não apenas a trafegabilidade e a segurança dos usuários, mas também o acesso da população a serviços essenciais, como transporte escolar, atendimento médico e escoamento da produção agropecuária.

A Figura **174** mostra estrada vicinal que dá acesso a comunidade do Juazeiro Grande. No local, em momentos de intensa precipitação, as ruas ficam alagadas, impossibilitando os moradores de saírem dos domicílios, além de se formarem poças d'água e buracos nas mesmas.

Figura 174 – Estrada vicinal que dá acesso a comunidade Juazeiro Grande



Fonte: PMSB de Mirandiba - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A **Figura 175** mostra trecho de estrada na comunidade de Juazeiro Grande, onde é possível observar um fenômeno de erosão pluvial do tipo voçoroca. Esse processo ocorre devido à intensa drenagem da água da chuva, que, ao se concentrar em um ponto específico da estrada, desgasta o solo e provoca a formação de sulcos profundos, comprometendo a estabilidade da via. As voçorocas resultam da combinação de fatores como a falta de microdrenagem, a compactação do solo e a escassez de vegetação para proteção da superfície, agravando a trafegabilidade e a segurança dos usuários das estradas vicinais.

Figura 175 – Voçorocas em estrada vicinal da comunidade de Juazeiro Grande



Fonte: PMSB de Mirandiba - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Figura 176 mostra via pública que cruza o Riacho do Posse, que é contaminado com efluentes e resíduos sólidos. A passagem sobre o riacho carece de infraestrutura adequada, e, durante os períodos chuvosos, enfrenta sérios problemas, como alagamentos, que comprometem a mobilidade e ampliam os riscos à saúde pública, uma vez que as águas pluviais estão contaminadas.

Figura 176 – Trecho do Riacho do Posse, contaminado com efluentes na sede municipal



Fonte: PMSB de Mirandiba - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

9.7 ROTINA OPERACIONAL, DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA DA REDE DE DRENAGEM NATURAL E ARTIFICIAL

No município de Mirandiba - PE, não há um programa institucionalizado ou plano específico voltado à rotina operacional da drenagem urbana. Não existem procedimentos padronizados de manutenção preventiva para a rede de drenagem natural e artificial. Não há funcionários alocados diretamente para a manutenção e limpeza da rede de drenagem, o que compromete a capacidade de atender à demanda de manutenção do sistema de drenagem.

As ações de limpeza e manutenção nos dispositivos de drenagem consistem, principalmente, na remoção de sedimentos, resíduos sólidos e vegetação excessiva. Essas ações não são realizadas de forma periódica e não há um planejamento sistemático para intervenções preventivas, predominando ações de caráter emergencial sempre que solicitado pela população. Dessa forma, as ações realizadas estão frequentemente concentradas nas áreas mais afetadas ou de maior risco de acúmulo de água, sem uma estratégia abrangente de manutenção da rede.

De um modo geral, não existem ações estruturadas de mobilização ou conscientização da população voltadas para a mitigação dos problemas de drenagem urbana, como programas de educação ambiental ou sanitária. Essa lacuna dificulta o engajamento da população em práticas sustentáveis e contribui para o agravamento dos problemas. A comunicação entre a

população e o poder público ocorre, majoritariamente, de forma informal, através de reclamações verbais feitas diretamente aos funcionários da Prefeitura.

9.8 OCORRÊNCIA DE DESASTRES NATURAIS

Os desastres naturais causam diversos problemas que impactam na saúde das populações e no desenvolvimento das áreas atingidas. Os prejuízos econômicos, ambientais e sociais são causados, principalmente, por secas prolongadas, deslizamentos de terra, inundações bruscas, enxurradas e enchentes.

Além dos danos materiais que afetam os sistemas de transporte e a infraestrutura dos serviços de saneamento do município, a população fica exposta às condições climáticas adversas e à propagação de doenças, o que pode elevar a vulnerabilidade das comunidades com grande concentração populacional e más condições sanitárias. Nesse contexto, como não é possível controlar os fenômenos da natureza, deve-se procurar prever esses acontecimentos, minorar seus impactos e aliviar suas consequências.

Com base nos dados do Atlas Digital de Desastres no Brasil (MIDR,2025), mostrados na Tabela 4 do item 4.2.6.1, para o intervalo escolhido, foi verificado que o município de Mirandiba - PE apresenta estiagem como o desastre natural mais recorrente, impactando significativamente as condições de vida da população. A estiagem tem impactos graves, especialmente na escassez de água para consumo, agricultura e pecuária, afetando a economia e a saúde da população. Além disso, a vegetação local sofre com a degradação, intensificando a desertificação.

Segundo a Classificação Brasileira de Desastres (Cobrade), a estiagem é um período prolongado de baixa ou nenhuma pluviosidade, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição. Caracteriza-se por ser menos intensa que a seca, ocorre em tempo menor e está relacionada com a redução no volume das reservas hídricas da superfície e do subsolo. Enquanto desastre, ela produz reflexos sobre as reservas hidrológicas, causando graves prejuízos à agricultura e à pecuária. Por sua vez, a seca é definida pela Cobrade como sendo “uma estiagem prolongada, durante o período de tempo suficiente para que a falta de precipitação provoque grave desequilíbrio hidrológico.

Foram registrados eventos extremos de chuva no início do ano de 2026 no município de Mirandiba – PE, conforme Figura 177, associados a episódios de alta pluviosidade que ocasionaram impactos em algumas áreas do território municipal. Quando as chuvas acontecem,

são frequentemente concentradas em um curto período de tempo, o que dificulta a absorção rápida pela terra, já que o solo seco e endurecido favorece o escoamento superficial.

Antes desse, não havia sido identificados registros recorrentes de desastres naturais relacionados a chuvas intensas ao longo dos últimos 10 anos, apenas em 2004 onde as casas localizadas na entrada da cidade foram alagadas devido ao aumento do nível do rio.

Porém o episódio recente evidencia a suscetibilidade do município a eventos pluviométricos mais severos, que podem resultar em alagamentos, danos à infraestrutura e dificuldades de mobilidade em determinadas localidades. A própria comunidade alerta sobre a necessidade de implementação de novos dispositivos para desviar a água que acumula, comentários como esse são possíveis de encontrar nas redes sociais.

Figura 177 – Registros fotográficos das enchentes no município de Mirandiba – PE em 2026



Fonte: Disponível no blog @culturafm929.

9.8.1 Indicação de áreas de risco

O crescimento acelerado e desordenado das cidades aliado à ausência de planejamento urbano, técnicas de construção inadequadas, e ausência de educação básica sanitária e ambiental, tem sido os potencializadores de situações de risco, que se efetivam em desastres por ocasião de eventos naturais, nos grandes e pequenos núcleos urbanos (CPRM, 2015).

Ocupação de encostas sem nenhum critério técnico ou planejamento bem como a ocupação das planícies de inundação dos principais cursos d'água que cortam a grande maioria dos municípios brasileiros tem sido os principais causadores de mortes e das grandes perdas materiais atribuídas a fatores naturais (CPRM, 2015).

As cheias e inundações se enquadram enquanto fenômenos naturais, porém, muitas vezes sua ocorrência está relacionada sobretudo com as ocupações irregulares. Áreas inundáveis possuem a função natural de acumular temporariamente águas pluviais, funcionam

como áreas reguladoras das águas correntes, atuam na vazão do amortecimento de cheias e reduzem os riscos de inundações. Uma das principais causas da transformação desses fenômenos em um problema para as populações, se deve ao fato de o processo de urbanização ser feito, geralmente, de forma desordenada, ocupando inclusive áreas naturalmente inundáveis (CPRM, 2015).

A análise das curvas de nível e das sub-bacias do município de Mirandiba - PE possibilitou compreender a complexidade do relevo e o comportamento do escoamento superficial das águas pluviais. As curvas hipsométricas, ao representarem as variações de altitude, permitiram identificar as áreas de maior declividade, os topos de morro, os divisores de águas e, principalmente, os fundos de vale, que constituem locais naturalmente propícios à concentração do escoamento.

Esse tipo de análise é considerado fundamental em estudos de drenagem urbana, pois permite a compreensão da morfologia do terreno e de seus condicionantes no escoamento superficial (AZUA *et al*., 2019). A partir dessa leitura topográfica, foi possível traçar os vetores naturais de drenagem, delimitar microbacias hidrográficas e localizar pontos críticos com potencial de alagamentos e processos erosivos.

Os vetores de fluxo evidenciaram a convergência das águas em direção aos fundos de vale que atravessam áreas densamente ocupadas e historicamente sujeitas a inundações. Nessas regiões, foram observados estreitamentos no canal natural, ocupações em faixas marginais de proteção e a ausência de infraestrutura de drenagem adequada, fatores que ampliam a vulnerabilidade local, conforme apontam estudos que associam a ocupação irregular e a impermeabilização do solo ao aumento da frequência de inundações (RINCÓN; KHAN; ARMENAKIS, 2018).

Após essa análise inicial, aplicou-se a metodologia de Análise Multicritério em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para a construção do mapa de fundos de vale com áreas de suscetibilidade a inundações. Esse procedimento tem sido amplamente adotado no mundo científico, especialmente por permitir a integração de variáveis geomorfológicas e de uso do solo em processos de tomada de decisão (OUMA; TATEISHI, 2014).

No presente caso, foram considerados três critérios principais: uso e ocupação do solo, declividade e fluxo acumulado (Tabela 131). Cada critério foi reclassificado em quatro classes de suscetibilidade (muito baixa, baixa, moderada e alta), de acordo com sua contribuição para a intensificação do escoamento e da vulnerabilidade às inundações.

Na etapa seguinte, foram atribuídos pesos diferenciados a cada variável, considerando sua relevância no processo de suscetibilidade a inundações. O uso e ocupação do solo recebeu peso de 40%, a declividade 25% e o fluxo acumulado 35% (Tabela 131). Essa ponderação seguiu orientações metodológicas já consolidadas na literatura, como demonstrado em estudos aplicados na Guatemala e em outros contextos urbanos, nos quais o uso e a cobertura do solo têm maior influência na dinâmica do escoamento superficial (KORAH; LOPEZ, 2015; POPO *et al*., 2019).

Tabela 131 – Análise Multicritério Identificação de Áreas Susceptíveis a Inundação

Critério	Classes	Suscetibilidade	Peso (%)
Uso do solo	Vegetação nativa	Muito Baixa (1)	40%
	Áreas em regeneração / florestas plantadas	Baixa (2)	
	Áreas agrícolas e pastagens	Moderada (3)	
	Solo exposto e área urbana	Alta (4)	
Declividade (°)	> 51	Muito Baixa (1)	25%
	23 a 51	Baixa (2)	
	9 a 23	Moderada (3)	
	0 a 9	Alta (4)	
Fluxo acumulado	0 a 1600	Muito Baixa (1)	35%
	1601 a 5500	Baixa (2)	
	5501 a 18000	Moderada (3)	
	> 18000	Alta (4)	

Fonte: Adaptado de AmbGEO [s.d.] e Korah e Lopez (2015).

Após a padronização das classes e a aplicação dos pesos, realizou-se a sobreposição ponderada dos mapas parciais de cada variável (*Weighted Overlay*), que resultou em um mapa final (Figura 178) que apresenta a suscetibilidade classificada em quatro níveis: risco muito baixo, risco baixo, risco moderado e risco alto.

Os tons de azul representam os fundos de vale localizados em áreas críticas, classificadas com risco moderado e alto, e apontados como zonas prioritárias para o planejamento urbano e para a gestão de riscos ambientais. Pesquisas tem evidenciado que esse tipo de produto cartográfico constitui uma ferramenta estratégica, capaz de subsidiar intervenções de macrodrenagem, orientar políticas de uso e ocupação do solo e apoiar a definição de medidas de mitigação dos impactos socioambientais decorrentes das inundações e enchentes (KORAH; LOPEZ, 2015; RINCÓN; KHAN; ARMENAKIS, 2018).

Figura 178 – Mapas de fundos de vale com áreas suscetíveis a alagamentos, enchentes e inundações no município



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Tabela 132 apresenta as informações referentes aos setores censitários com as respectivas localidades identificadas em situação de risco. É importante destacar que não há como estimar de forma precisa a população residente em cada uma dessas localidades, já que os dados censitários do IBGE são disponibilizados por setor censitário, sem desagregação intrassetorial.

Dessa maneira, os valores de população e de domicílios expostos correspondem ao total do setor censitário no qual cada localidade está inserida, podendo haver mais de uma localidade dentro do mesmo setor. Assim, os números apresentados devem ser interpretados como referência aproximada, servindo para dimensionar a ordem de grandeza da população potencialmente envolvida, e não como a quantificação exata dos moradores diretamente expostos às áreas de risco.

Tabela 132 – Setores censitários com suas respectivas áreas de risco mapeadas em 2022

Código do setor censitário	Situação	Total de pessoas	Total de domicílios	Identificação no mapa	Localidades em situação de riscos
260930305000002	Urbana	774	285	122	Sede
260930305000003	Urbana	931	410		
260930305000005	Urbana	1122	439		
260930305000019	Urbana	678	278		
260930305000020	Urbana	967	356		
260930305000021	Urbana	739	296		
260930305000022	Urbana	785	347		
260930305000023	Urbana	492	218		
260930305000024	Urbana	453	206		
260930305000045	Urbana	94	42		
260930310000028	Rural	366	144	90	Pau da Prensa
260930305000039	Rural	315	223	30	Fazenda Preces
260930310000032	Rural	406	194	121	Bola
260930305000046	Rural	291	162	72	Aterro
260930305000044	Rural	525	331	61	Fazenda Cacimba Nova

Código do setor censitário	Situação	Total de pessoas	Total de domicílios	Identificação no mapa	Localidades em situação de riscos
260930305000036	Rural	419	242	28	Barreira Branca
260930305000025	Rural	62	64	5	Barriguda
260930305000044	Rural	525	331	57	Bom Haver
260930305000042	Rural	241	139	49	Barriguda
260930305000013	Rural	604	223	1	Cachoeirinha

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

9.9 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS SEGUNDO INDICADORES

A caracterização da prestação dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais por meio de indicadores é uma etapa essencial para o diagnóstico das condições atuais do município. A maioria dos problemas de drenagem concentra-se nos perímetros urbanos, onde a impermeabilização do solo e a ocupação desordenada comprometem a capacidade de escoamento das águas, intensificando a ocorrência de alagamentos, erosão e inundações.

Para realizar a caracterização, foram selecionados os indicadores disponíveis no Painel de Informações Sobre Saneamento do SINISA referente ao ano de 2024 que possibilitam uma discussão comparativa da situação do município de Mirandiba em relação ao Brasil, ao estado do Pernambuco e ao município de Calumbi, que possui características semelhantes conforme item 7.11.

A consulta ao SINISA, conforme mostra a Tabela **133**, revela uma baixa disponibilidade de informações para Mirandiba, com ausência de dados em 73,33% dos indicadores, especialmente nos que tratam da gestão e financiamento do serviço (pessoal próprio e terceirizado, despesas, investimentos e arrecadação). Essa ausência limita a avaliação da eficiência da prestação do serviço e reforça a necessidade de aprimoramento na sistematização e no fornecimento de dados pelo município.

As informações fornecidas para Mirandiba e Calumbi apresentam aspectos semelhantes quanto aos impactos de eventos hidrológicos, com ambos registrando taxa de óbitos igual a 0 por 100 mil habitantes. Mirandiba apresenta um cenário mais semelhante no que se refere à parcela da população impactada por eventos hidrológicos, que é de 0%, mesmo valor apresentado por Calumbi, que registra 0% de população afetada. Em relação à infraestrutura urbana, Mirandiba possui 0,27% de área urbanizada, menor que Calumbi (0,7%), e possui cobertura de vias urbanas menor (44,4%, contra 84,92%).

Comparando Mirandiba e o estado de Pernambuco, observam-se diferenças relevantes. Mirandiba possui menor percentual de área urbanizada (0,27% contra 1,48% de Pernambuco), e apresenta cobertura inferior de vias urbanas (44,4% contra 69,28%). Quanto ao impacto de eventos hidrológicos e taxa de óbitos, ambos registram índices baixos, com 0% de população impactada e 0 óbitos em Mirandiba, enquanto Pernambuco registra 0,18% da população impactada e 0,13 óbitos por 100 mil habitantes.

O mesmo ocorre na comparação entre Mirandiba e o Brasil. Mirandiba apresenta menor área urbanizada (0,27% contra 0,57% do Brasil), e cobertura de vias urbanas inferior (44,4%

contra 78,19%). Nos indicadores relacionados a eventos hidrológicos, o município mantém situação mais favorável, com 0% de população afetada e ausência de óbitos, frente aos índices nacionais de 0,44% da população impactada e 0,39 óbitos por 100 mil habitantes.

Tabela 133 – Indicadores do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais, ano 2024

Sigla	Descrição	Unidade	Brasil	Pernambuco	Mirandiba	Calumbi
IGE0001	Área urbanizada	%	0,57	1,48	0,27	0,7
IAP0001	Vias urbanas	%	78,19	69,28	44,44	84,92
IFD0002	Pessoal próprio	%	47,07	54,83	Não Calc.	Não Calc.
IFD0003	Pessoal terceirizado	%	52,93	45,17	Não Calc.	Não Calc.
IFD0004	Receita em DMAPU	R$/imóvel.ano	8,79	4,2	Não Calc.	Não Calc.
IFD0005	Incidência de cobrança em DMAPU	%	0,49	-	Não Calc.	Não Calc.
IFD0008	Despesa total média per capita em DMAPU	R$/habitante.ano	51,94	47,19	Não Calc.	Não Calc.
IFD0010	Investimento total médio per capita em DMAPU	R$/habitante.ano	98,01	96,97	Não Calc.	Não Calc.
IAP0002	Vias urbanas com redes de águas pluviais	%	37,08	23,66	Não Calc.	Não Calc.
IAP0003	Medidas de parques lineares na área urbana	%	12,44	20,12	Não Calc.	Não Calc.
IGR0002	Parcela da população impactada por eventos hidrológicos	%	0,44	0,45	0	0
IGR0003	Óbitos por habitantes	óbitos/100 mil hab	0,39	0,16	0	0
IGR0004	Pessoas realocadas por habitantes	pessoas/100 mil hab.	137,42	125,77	Não Calc.	Não Calc.
IGR0005	Pessoas impactadas	pessoas/evento.ano	24,32	11,21	Não Calc.	Não Calc.
IGR0009	Parcela de imóveis atingidos por evento na área urbana	%	0,69	0,26	Não Calc.	0

Fonte: Adaptado de SINISA (2025).

É fundamental ressaltar a necessidade de incorporar a drenagem e o manejo das águas pluviais nos processos de planejamento urbano do município. Atualmente, as ações relacionadas a esses serviços são predominantemente corretivas, especialmente durante os períodos chuvosos, carecendo de planejamento adequado, alocação de recursos e insumos essenciais. Assim, é imperativo a geração e coleta de dados sobre a drenagem urbana, não apenas para alimentar o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA), mas também para embasar a análise do potencial de investimento e o desenvolvimento de uma estratégia financeira robusta, com o objetivo de mitigar e resolver problemas recorrentes de maneira preventiva e eficaz.

9.10 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SERVIÇO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM

Na Tabela **134** são apresentados os indicadores econômico-financeiros e administrativos de 2023, referentes aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais no município de Mirandiba. É possível notar a carência no fornecimento de dados relativos à drenagem urbana e manejo de águas pluviais, reforçando o que já foi comentado no tópico 9.9. Durante todo o período, não foram fornecidas informações para nenhum dos indicadores.

Tabela 134 – Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no município de Mirandiba - PE, 2023

Categoria	Código	Indicador	Unidade	Valor
Econômico-Financeiros e Administrativos	IFD0001	Produtividade de pessoal dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	empregados/1.000 habitantes	Não Calc.
	IFD0002	Participação do pessoal próprio nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	%	Não Calc.
	IFD0003	Participação do pessoal terceirizado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	%	Não Calc.
	IFD0004	Receita operacional total média dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R$/imóvel.ano	Não Calc.
	IFD0005	Incidência de cobrança dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas nos imóveis existentes	%	Não Calc.
	IFD0006	Despesa total média dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R$/imóvel.ano	Não Calc.
	IFD0007	Participação das despesas totais dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas na despesa total do município	%	Não Calc.
	IFD0008	Despesa total média per capita dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R$/hab.ano	Não Calc.
	IFD0009	Margem das despesas totais com os serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais urbanas	%	Não Calc.
	IFD0010	Investimento total médio per capita nos serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	R$/hab.ano	Não Calc.

Fonte: SINISA (2023)

No município de Mirandiba – PE não existe cobrança específica de taxa para intervenções de manejo de águas pluviais. De acordo com informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, também não houve investimentos na área de drenagem e manejo de águas pluviais nos últimos 5 anos.

No Plano Plurianual (PPA) 2022-2025 foram previstos investimentos relacionados à infraestrutura urbana. Conforme mostra a Tabela **135**, foram previstos R$ 6.354.000,00 em recursos para a infraestrutura urbana. Os recursos foram distribuídos para 3 programas, e dentre eles, o programa "Desenvolvimento e Infraestrutura Rural" foi o que recebeu a maior parte dos investimentos, o equivalente a 48,69%.

Tabela 135 – Recursos orçamentários previstos para o eixo de infraestrutura no Plano Plurianual (2022-2025) de Mirandiba - PE

Programa	Valor (R$)
Reabilitação de áreas urbanas	R$ 3.022.000,00
Água e Esgoto - Serviços Urbanos	R$ 238.000,00
Desenvolvimento e Infraestrutura Rural	R$ 3.094.000,00
TOTAL	R$ 6.354.000,00

Fonte: Adaptado de Mirandiba – PE (2025).

As ações e metas previstas para o programa "Reabilitação de áreas urbanas" ao longo do quadriênio 2022-2025 estão descritas na Tabela **136**. Dentre elas, destaca-se a Ampliação, reforma e recuperação.

Tabela 136 – Ações e metas do programa "Reabilitação de áreas urbanas" no Plano Plurianual (2022-2025) de Mirandiba - PE

Ações	Unidade de medida (R$)	Meta			
		2022	2023	2024	2025
Ampliação, reforma, recuperação	R$	20.000,00	22.000,00	25.000,00	30.000,00
Aquisição e/ou desapropriação de	R$	50.000,00	55.000,00	60.000,00	73.000,00
Construção e implantação do	R$	50.000,00	55.000,00	60.000,00	73.000,00
Construção, reforma e/ou	R$	50.000,00	55.000,00	60.000,00	73.000,00
Reforma, ampliação e/ou adequação	R$	40.000,00	45.000,00	50.000,00	58.000,00
Construção, reforma e/ou	R$	420.000,00	442.000,00	465.000,00	498.000,00
Manutenção dos cemitérios	R$	40.000,00	45.000,00	50.000,00	58.000,00

Fonte: Adaptado de Mirandiba – PE (2025)

Para o programa denominado “Desenvolvimento e Infraestrutura Rural”, foram previstas 6 ações, conforme mostra a Tabela **137**.

Tabela 137 – Ações e metas do programa “Desenvolvimento e Infraestrutura Rural” no Plano Plurianual (2022-2025) de Mirandiba – PE

Ações	Unidade de medida (R$)	Meta			
		2022	2023	2024	2025
Aquisição de veículos, equipamentos	R$	20.000,00	22.000,00	25.000,00	30.000,00
Programa Garantia Safra	R$	70.000,00	80.000,00	90.000,00	105.000,00
Programa Garantia Safra	R$	40.000,00	45.000,00	50.000,00	62.000,00
Programa Garantia Safra	R$	280.000,00	300.000,00	320.000,00	350.000,00
Manutenção das atividades e	R$	160.000,00	175.000,00	195.000,00	210.000,00
Construção, reforma e/ou	R$	100.000,00	110.000,00	120.000,00	135.000,00

Fonte: Adaptado de Mirandiba – PE (2025).

Para o programa denominado “Água e Esgoto - Serviços Urbanos”, foi prevista 1 ação ao longo do quadriênio 2022-2025. Conforme mostra a Tabela 138.

Tabela 138 – Ações e metas do programa “Água e Esgoto - Serviços Urbanos” no Plano Plurianual (2022-2025) de Mirandiba – PE

Ações	Unidade de medida (R$)	Meta			
		2022	2023	2024	2025
Construção e/ou reforma	R$	50.000,00	50.000,00	60.000,00	73.000,00

Fonte: Adaptado de Mirandiba – PE (2025).

Dentre os convênios celebrados com o município entre 2001 e 2025, foram selecionados aqueles associados à pavimentação e à urbanização, por desempenharem alguma relação com a drenagem e manejo de águas pluviais, como mostra a Tabela **139**. Foram aplicados R$ 238.856,00 na pavimentação e R$ 271.821,00 em obras de infraestrutura.

Tabela 139 – Convênios celebrados entre a União e o Município de Mirandiba – PE na área de pavimentação e urbanismo entre 2000 e 2025

Objeto do Convênio	Data de início da vigência	Valor total (R$)	Valor Liberado(R$)
Infra-estrutura e serviços	31/12/2001	150.000,00	150.000,00
Infra-estrutura e serviços	04/12/2002	132.571,00	0,00

Objeto do Convênio	Data de início da vigência	Valor total (R$)	Valor Liberado(R$)
Implantação ou melhoria de obras de infraestrutura urbana	29/12/2005	97.500,00	67.821,00
Pavimentação em paralelepípedo granítico de ruas do município de Mirandiba	11/12/2020	238.856,00	238.856,00
TOTAL		R$ 618.927,00	R$ 456.677,00

Fonte: Adaptado de Portal da Transparência (2025).

Como não existe cobrança de taxa para execução de obras de drenagem ou manutenção do sistema existente, a receita destinada a esse serviço é majoritariamente dos repasses federais e de outros impostos, a exemplo do Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU). A falta de geração de receita para o custeio de operação, de manutenção e de novos investimentos, dificulta a melhora da prestação e eficiência desse serviço.

10 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Este capítulo do diagnóstico técnico-participativo objetiva a apresentação das informações gerais do componente resíduos sólidos, entre elas: estrutura organizacional do serviço; a análise de plano municipais existentes na área de manejo de resíduos sólidos; a descrição geral dos serviços de manejo de resíduos sólidos; tratamento, destinação e disposição final; principais problemas identificados; identificação de iniciativas e programas especiais; passivos ambientais relacionados; identificação de áreas ambientalmente adequadas para disposição e destinação final de resíduos sólidos e de rejeitos; soluções consorciadas; receitas e despesas; a caracterização do serviço de manejo de resíduos sólidos segundo indicadores.

A Lei Federal n.º 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) retrata no artigo 3 a definição de resíduos sólidos, a saber:

> XVI - Resíduos Sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Brasil, 2010).

Segundo essa Lei, os Resíduos Sólidos são classificados da seguinte forma, quanto à origem:

- Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO): os originários de atividades domésticas, não restrito aos domicílios urbanos, conforme definição da Lei Estadual n.º 14.234/2010.
- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU): os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Essa definição é apresentada na Lei Estadual n.º 14.234/2010 e na Lei Federal n.º 12.305/2010.
- Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): os que englobam os Resíduos Domiciliares (RDO) e os Resíduos de Limpeza Urbana (RLU). Ou seja, são os resíduos originários de atividades domésticas, da varrição, da limpeza de logradouros, vias públicas e de outros serviços de limpeza urbana (Lei Estadual n.º 14.234/2010 e Lei Federal n.º 12.305/2010).
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: são os gerados nessas atividades exceto os resíduos de limpeza urbana, dos serviços públicos de

Saneamento Básico, de saúde, da construção civil e dos serviços de transporte (Lei Estadual n.º 14.234/2010 e Lei Federal n.º 12.305/2010).

- Resíduos dos serviços públicos de Saneamento Básico: os gerados nessas atividades, exceto os Resíduos Sólidos Urbanos (Lei Estadual n.º 14.234/2010 e Lei Federal n.º 12.305/2010).
- Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais (Lei Estadual nº 14.234/2010 e Lei Federal nº 12.305/2010).
- Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), segundo definição dada pela Lei Estadual n.º 14.234/2010 e pela Lei Federal n.º 12.305/2010.
- Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis (Lei Estadual n.º 14.234/2010 e Lei Federal n.º 12.305/2010).
- Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades (Lei Estadual n.º 14.234/2010 e Lei Federal n.º 12.305/2010).
- Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira (Lei Federal n.º 12.305/2010).
- Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (Lei Federal n.º 12.305/2010).

Além desses resíduos trazidos na PNRS, a Política de Resíduos Sólidos do Estado de Pernambuco, instituída pela Lei n.º 14.234/2010, acrescenta os resíduos cemiteriais, que são aqueles gerados nos cemitérios, subdivididos em humanos e não humanos, resultantes da exumação dos corpos e da limpeza e manutenção periódica dos cemitérios.

Segundo a definição da Lei Federal n.º 11.445/2007, alterada pela Lei n.º 14.026/2020, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos consiste nas atividades e na disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana.

A partir dessa definição, nota-se que a Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, está direcionada, especialmente, para os RSU, classificação apresentada na PNRS. Portanto, vale destacar que os resíduos sólidos de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços, a depender da natureza, da composição ou do volume, desde que classificados como não perigosos, podem ser classificados como resíduo domiciliar, conforme prevê o parágrafo único do inciso II do artigo 13 da Lei Federal n.º 12.305/2010.

De acordo com o artigo 19 e parágrafo 1º da Lei Federal n.º 12.305/2010, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) pode estar inserido no PMSB, ou seja, um único plano atendendo às duas leis, desde que seja respeitado o conteúdo mínimo do referido artigo, portanto no âmbito desse PMSB serão abordados outros tipos de resíduos, a fim de atender exigência da PNRS e do TR (2018).

10.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SERVIÇO

No município de Mirandiba – PE, a Secretaria de Desenvolvimento Urbanos e Obras, instância da administração pública municipal direta centralizada, cujo organograma é apresentado na Figura 179, é o ente responsável pelo planejamento das ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, assim como pela prestação, regulação e fiscalização dos serviços.

Figura 179 – Organograma da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Gerência de Limpeza Pública, inserida no Departamento de Serviços Urbanos e pertencente à Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras é responsável pelos serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos domiciliares, comerciais, volumosos, da construção civil (RCC) e cemiteriais, remoção de animais mortos, execução dos serviços de varrição de vias e logradouros, execução dos serviços congêneres (poda, capina, roçagem, tiragem de terra, pintura de meios-fios, limpeza de bocas de lobo e canais de drenagem) e limpeza de feiras.

Para a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares, o município de Mirandiba-PE possui um Convênio de Cooperação Técnica n° 040/2025 com a Prefeitura Municipal de Salgueiro-PE, o qual possui um aterro sanitário, com vigência de 01 de janeiro a 31 de dezembro de 2025.

A Secretaria Municipal de Saúde é o órgão responsável pela gestão dos resíduos sólidos das unidades públicas de saúde. Para a realização dos serviços de coleta, transporte, tratamento, destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) gerados pelas unidades públicas de saúde do município, a Administração Municipal efetuou a contratação da empresa BRASCON

GESTÃO AMBIENTAL LTDA. O 4º Termo Aditivo de Contrato da empresa BRASCON é datado de 02 de janeiro de 2025, quando firmado o aditamento de prazo do Processo Licitatório n.° 098/2021, tendo por objeto a contratação da empresa especializada, com finalidade prestação de serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação dos resíduos de serviços de saúde - RSS em recipientes adequados (bombonas) do município de Mirandiba-PE, com vigência de 02 de janeiro a 31 de dezembro de 2025.

De acordo com informações da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras (2025), a equipe que atua no serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Mirandiba – PE é composta por profissionais efetivos e comissionados distribuídos entre as funções de motorista, cabos de turma, coletores, varredores de rua, jardineiros e coveiros, entre outros conforme apresentado na Tabela 140.

Tabela 140 – Efetivo que atua diretamente na limpeza pública do município de Mirandiba - PE

Área	Quant.	Cargo/função	Nível de escolaridade	Forma de contratação
Administrativo	01	Diretor de Limpeza Pública	Superior incompleto	Comissionado Prefeitura
	02	Coordenador de área/Fiscais Técnicos	-	Contratado pela Prefeitura
Coleta	04	Motorista	-	Terceirizado
	34	Coletor	-	Contratado pela Prefeitura
	12	Carroceiro	-	Contratado pela Prefeitura
Varrição	23	Varredor	-	Contratado pela Prefeitura
	02	Cabos de turma		
Serviços congêneres	01	Capina/Roçagem	-	Diarista
	03	Jardineiros	-	Contratado pela Prefeitura e Efetivo
	02	Coveiros	-	Contratado
Total	84			

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O serviço de limpeza em Mirandiba é operacionalizado por 84 trabalhadores, com predominância de vínculos contratados e comissionados, e baixa participação de pessoal efetivo

ou terceirizado. O foco operacional concentra-se na coleta e varrição, totalizando 73 profissionais, enquanto a estrutura administrativa permanece enxuta. Não foi possível catalogar os dados sobre o nível de escolaridade da maior parte do efetivo, o que dificulta o planejamento de capacitações específicas para dimensionar melhorarias no setor.

Aos profissionais, atualmente, não são distribuídos equipamentos de proteção individual (EPI) como luvas, botas, fardamento e máscaras faciais, conforme apresentado na Figura 180. É importante destacar que a Administração Municipal tem buscado por meio licitatório o fornecimento dos referidos equipamentos, e este processo encontra-se em tramitação administrativa, através da Dispensa Nº 021/2025 do Processo Licitatório Nº 23014/2025. Em adição, na Figura 181 pode-se observar a execução do serviço de coleta dos resíduos sólidos domiciliares, com o uso de alguns EPIs como luva e boné.

Figura 180 – Execução do serviço de varrição no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 181 – Execução do serviço de coleta por caminhão caçamba em Mirandiba-PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Não são realizadas ações de capacitação, qualificação técnica e treinamento operacional dos funcionários. Salienta-se a importância de capacitações contínuas para garantir não apenas

a segurança do trabalho e o procedimento adequado, mas também o empoderamento dos trabalhadores e a noção de importância do trabalho feito para a sociedade.

Os veículos utilizados na coleta são devidamente recolhidos e armazenados na garagem localizada ao fundo da Prefeitura Municipal de Mirandiba, situada na Avenida José Torres da Silva Araquan, S/N, CENTRO, Mirandiba-PE. Ao término das operações, esses veículos retornam para essa garagem, onde também são realizadas as atividades de manutenção. O local apresenta condições regulares de conservação, conforme evidenciado nos registros fotográficos da Figura 182.

Figura 182 – Garagem localizada na Prefeitura Municipal de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A disponibilidade adequada dos materiais e a definição de locais específicos para seu armazenamento representam componentes essenciais dos custos e investimentos iniciais na operação de limpeza urbana. A ausência de controle rigoroso e eficiente sobre esses recursos pode comprometer a qualidade e a continuidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, resultando em prejuízos ocasionados por perdas, danos ou eventuais furtos.

10.2 ANÁLISE DE PLANOS MUNICIPAIS EXISTENTES NA ÁREA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Município de Mirandiba – PE não possui Plano Municipal Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) próprio, contando apenas com o plano elaborado no âmbito do CIMPAJEÚ. O município integra o Consórcio de Integração dos Municípios do Pajeú-CIMPAJEÚ, juntamente com outros vinte municípios. O Consórcio tem como finalidade fortalecer institucionalmente a gestão pública e o desenvolvimento regional nos eixos da educação, saúde e meio ambiente, com foco especial nos problemas de saneamento e resíduos sólidos, conforme previsto na Lei n.º 11.107/2005, no Decreto n.º 6.017/2007 e na Lei n.º 11.445/2007.

No âmbito do CIMPAJEÚ foi elaborado, no ano de 2014, o Plano Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (PIGRS/CIMPAJEÚ), do qual Mirandiba-PE faz parte. Esse plano foi desenvolvido pelo Instituto Tecnológico de Pernambuco (ITEP), conforme o Contrato n.º 001/2013 firmado entre o ITEP/OS e o Consórcio.

O Plano Intermunicipal apresenta a caracterização geral de cada município consorciado e descreve a gestão dos resíduos sólidos locais, abordando temas como geração per capita, composição física dos resíduos, produção total, caracterização dos serviços públicos de limpeza urbana (estrutura administrativa, física e operacional), tecnologias utilizadas e formas de destinação final adotadas. Além disso, estabelece procedimentos operacionais e especificações mínimas para o manejo dos resíduos, a coleta, transporte, separação, tratamento, destinação final e logística reversa, bem como define indicadores de desempenho operacional e ambiental para monitoramento da eficácia da gestão.

De acordo com o estudo do Plano Intermunicipal, houve algumas propostas para o município de Mirandiba – PE, sendo alguns deles:

- Implantação de um aterro sanitário de pequeno porte (sem integrar arranjo consorciado devido a distância superior a 30 km de outros municípios);
- Implantação de Galpão de triagem de materiais recicláveis (sede);
- Implantação de Posto de Entrega Voluntária (Distritos);
- Implantação de unidade de compostagem no aterro sanitário de pequeno porte;
- Implantação da coleta seletiva porta a porta operada pelos catadores;
- Implantar gestão de resíduos com controle de logística reversa.

Contudo, até o momento da elaboração deste PMSB, as ações não foram executadas e nem há registro de andamento da execução dessas propostas no município de Mirandiba - PE.

A existência do PIGIRS não dispensa a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Isso ocorre porque os dois instrumentos possuem naturezas e finalidades complementares. O PMGIRS é uma exigência legal específica de cada município, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n.º 12.305/2010), sendo condição para: acessar recursos federais, firmar convênios e implementar infraestrutura própria de manejo dos resíduos.

Assim, embora o plano intermunicipal seja um instrumento de planejamento regional importante, ele não substitui o PMGIRS municipal, uma vez que não contempla o nível de detalhamento necessário sobre as responsabilidades, capacidades e particularidades operacionais do município.

No que se refere aos resíduos hospitalares, o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) constitui um instrumento técnico-administrativo fundamental para o manejo adequado dos RSS, assegurando o cumprimento das exigências legais e das normas vigentes, com foco na proteção da saúde pública e do meio ambiente. Entretanto, até o momento, o município de Mirandiba – PE ainda não elaborou seu PGRSS.

Além disso, o município não dispõe do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), documento igualmente importante para orientar a gestão operacional e ambiental dos resíduos provenientes de obras e demolições.

Até o momento, Mirandiba – PE não elaborou nem o PGRSS nem o PGRCC, o que evidencia lacunas significativas na gestão específica desses fluxos de resíduos.

Diante desse cenário, o Plano Municipal de Saneamento Básico assume papel fundamental ao estabelecer diretrizes, metas e ações que orientem a gestão integrada dos resíduos sólidos no município, suprindo as lacunas existentes até que os demais instrumentos específicos sejam elaborados.

10.3 DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a Lei Federal n.º 11.445/2007 (regulamentada pelo Decreto Federal n.º 7.217/2010) e com a Lei Federal n.º 12.305/2010 (regulamentada pelo Decreto Federal n.º 7.404/2010), ambas atualizadas pela Lei Federal n.º 14.026/2020, consideram-se serviços públicos especializados de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos as atividades operacionais de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e destinação final dos:

> I - Resíduos domésticos;
> II - Resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares as dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados Resíduos Sólidos Urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e
> III - Resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, tais como:
> a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;
> b) Asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;
> c) Raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e os

> eventos de acesso aberto ao público; e outros eventuais serviços de limpeza urbana (Brasil, 2020).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os demais resíduos sólidos estão sob responsabilidade dos geradores, isto é, de pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo (Brasil, 2010). Eles devem elaborar e implantar seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), cabendo ao Poder Público Municipal regular e fiscalizar. São eles:

- resíduos de serviços de saneamento básico;
- resíduos de serviços de saúde;
- resíduos industriais;
- resíduos da construção civil;
- resíduos agrossilvopastoris;
- resíduos de serviços de transporte;
- resíduos de mineração.

Além desses, é comum encontrar outros tipos de resíduos sólidos que não estejam expressamente classificados na Lei Federal n.º 12.305/2010 e, em geral, podem ser entendidos como parte de uma ou outra classificação, como: resíduos cemiteriais, volumosos e de óleos comestíveis.

10.3.1 Descrição do manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos de responsabilidade do poder público

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n.º 12.305/2010) como o conjunto formado pelos Resíduos Domiciliares (RDO) e pelos Resíduos de Limpeza Urbana (RLU).

De acordo com a referida lei, os Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) são definidos como sendo “os originários de atividades domésticas em residências urbanas”. São popularmente conhecidos como lixo doméstico ou residencial, e normalmente compostos por papel, papelão, plásticos, vidro, restos de alimentos, metais, entre outros materiais.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos destaca que os resíduos originários de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços, em razão de sua natureza, composição ou volume, podem ser incluídos como resíduos domiciliares desde que caracterizados como “não perigosos”, passando, portanto, à responsabilidade do Poder Público Municipal (§ Único, inciso II, art. 13). Assim sendo, os resíduos sólidos produzidos em

escritórios, lojas, hotéis, pequenos supermercados, restaurantes e outros estabelecimentos afins integram os resíduos sólidos urbanos (Brasil, 2010).

Já os Resíduos de Limpeza Urbana (RLU) são originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana, como coleta de resíduos volumosos, resíduos provenientes da limpeza de galerias, terrenos, córregos, feiras, capina, roçagem, poda de árvores, sacheamento e manutenção de jardins.

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos têm como objetivo garantir a salubridade ambiental, reduzir riscos à saúde da população e manter o espaço urbano organizado e agradável. Envolvem etapas como geração, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, além da limpeza de vias e espaços públicos. Para essas atividades, o município de Mirandiba-PE utiliza os veículos apresentados no Quadro 48, considerando cada tipo de coleta.

A partir desse quadro observamos que a logística de resíduos é operada por uma frota mista e alguns com mais de 20 anos, evidenciando o desgaste, todos de propriedade terceirizada e em estado de conservação regular. A estrutura de coleta é complementada por sete triciclos próprios em ótimo estado, destinados ao atendimento manual na sede e em Cachoeirinha. Contudo, a gestão enfrenta limitações técnicas, uma vez que não há dados consolidados ou sistematizados sobre a capacidade e propriedade do caminhão de carroceria aberta, bem como não há cadastro de informações operacionais e de conservação para a retroescavadeira e o caminhão de carroceria, o que compromete o controle preciso da eficiência da gestão quanto ao transporte e manutenção dos equipamentos.

Quadro 48 – Equipamentos utilizados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE

Tipo	Quantidade	Capacidade	Propriedade	Ano de fabricação	Estado de conservação	Utilidade	Localidades atendidas
Caminhão compactador	01	8m³	Terceirizado	2003	Regular	Coleta e transporte de resíduo domiciliar, comercial e da limpeza pública.	Centro / Projetada / Cohab
Caminhão carroceria aberta	01	N/A	N/A	N/A	N/A	Coleta e transporte de resíduo domiciliar, comercial e da limpeza pública.	Cachoeirinha, Tupanaca
Caminhão basculante	03	7,5m³	Terceirizado	1981	Regular	Coleta e transporte de resíduo domiciliar, comercial e da limpeza pública RCC, volumosos e poda.	Sede, Distrito de Tupanaci e Aldeia Indígena Cachoeirinha
Retroescavadeira	01	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Triciclos/coletas manuais	07	100 L	Próprio	N/A	Ótimo	Coleta e transporte de resíduo domiciliar	Mirandiba e Cachoeirinha

*N/A – Não Disponível e/ou Não Aplicável

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Figura 183 apresenta os registros fotográficos dos veículos utilizados no serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE.

Figura 183 – Veículos utilizados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE



(a) Caminhão Compactador



(b) Caminhão Basculante



(c) Retroescavadeira

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

10.3.1.1 Panorama Geral

De acordo com o Censo Demográfico de 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Mirandiba – PE possuía 4.467 domicílios, dos quais 2.349 estavam situados na área urbana e 2.118 na área rural. O levantamento também

identificou as diferentes formas de destinação dos resíduos praticadas pela população, que incluíam: coleta domiciliar pelo serviço público de limpeza, deposição em caçambas do serviço de limpeza, queima na propriedade, enterramento na propriedade, descarte em terrenos baldios ou logradouros, além de outros tipos de destinação.

A Tabela 141 expõe a distribuição dos domicílios urbanos e rurais seguindo a forma de destinação dos resíduos sólidos, enquanto a Figura 184 apresenta esses dados em formato gráfico.

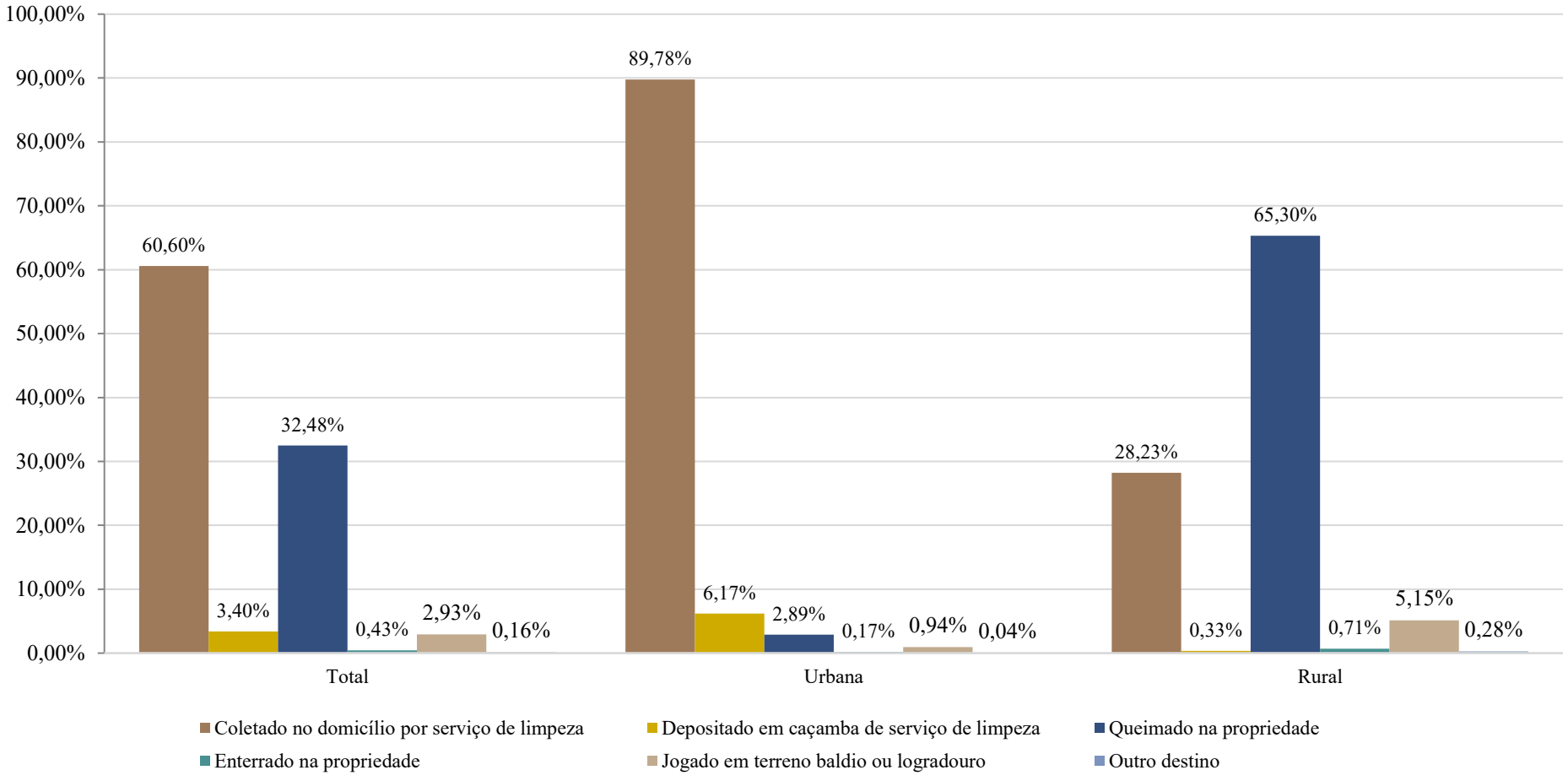
Tabela 141 – Quantidade de domicílios por forma de destinação dos resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE

Domicílios	Total	Urbana	Rural
Coletado no domicílio por serviço de limpeza	2707	2109	598
Depositado em caçamba de serviço de limpeza	152	145	7
Queimado na propriedade	1451	68	1383
Enterrado na propriedade	19	4	15
Jogado em terreno baldio ou logradouro	131	22	109
Outro destino	7	1	6

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

No ano de 2022, verificou-se que a coleta de resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE era realizada, predominantemente, por meio do serviço público regular. Na área urbana, dos 2.349 domicílios urbanos, 2109 (ou seja, 89,78%) eram atendidos pela coleta direta no domicílio, evidenciando uma ampla cobertura do serviço formal na área urbana. Entretanto, a realidade da zona rural apresentava um cenário distinto. Dos 2.048 domicílios, 598 (28,23%) dispunham de coleta direta no domicílio e apenas 7 (0,33%) utilizavam caçambas públicas, totalizando 605 domicílios (28,56%) com algum tipo de atendimento público. Assim, mais de 71,44% dos domicílios rurais permaneciam sem acesso a serviços formais de coleta de resíduos sólidos. Com a ausência de cobertura eficiente no campo, os moradores rurais recorriam a práticas alternativas de destinação. A queima de resíduos era a forma mais utilizada, ocorrendo em 1383 domicílios rurais (65,30%). Outras práticas incluíam enterrar os resíduos (15 domicílios), descartá-los em terrenos baldios ou logradouros (109 domicílios) e enviá-los para "outros destinos" não especificados (6 domicílios).

Figura 184 – Percentual das formas de destinação de resíduos domésticos nos domicílios do município de Mirandiba – PE



Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

Analisando em termos percentuais, notadamente a área urbana registrava elevada cobertura de coleta regular (89,78%), enquanto na área rural esse índice era significativamente menor, alcançando apenas 28,23%. Na área urbana, a queima na propriedade ocupava a segunda posição entre as formas de destinação, ocorrendo em 68 (2,89 %) dos domicílios. As demais alternativas de manejo de resíduos sólidos no contexto urbano também se mostravam pouco expressivas, totalizando 1,15 % dos domicílios. Entre os domicílios rurais, a queima dos resíduos na propriedade configurava-se como a principal forma de destinação, sendo adotada por 65,30 % dos moradores. As demais formas de manejo dos resíduos no meio rural apresentavam baixa representatividade, somando apenas 6,14 % dos domicílios.

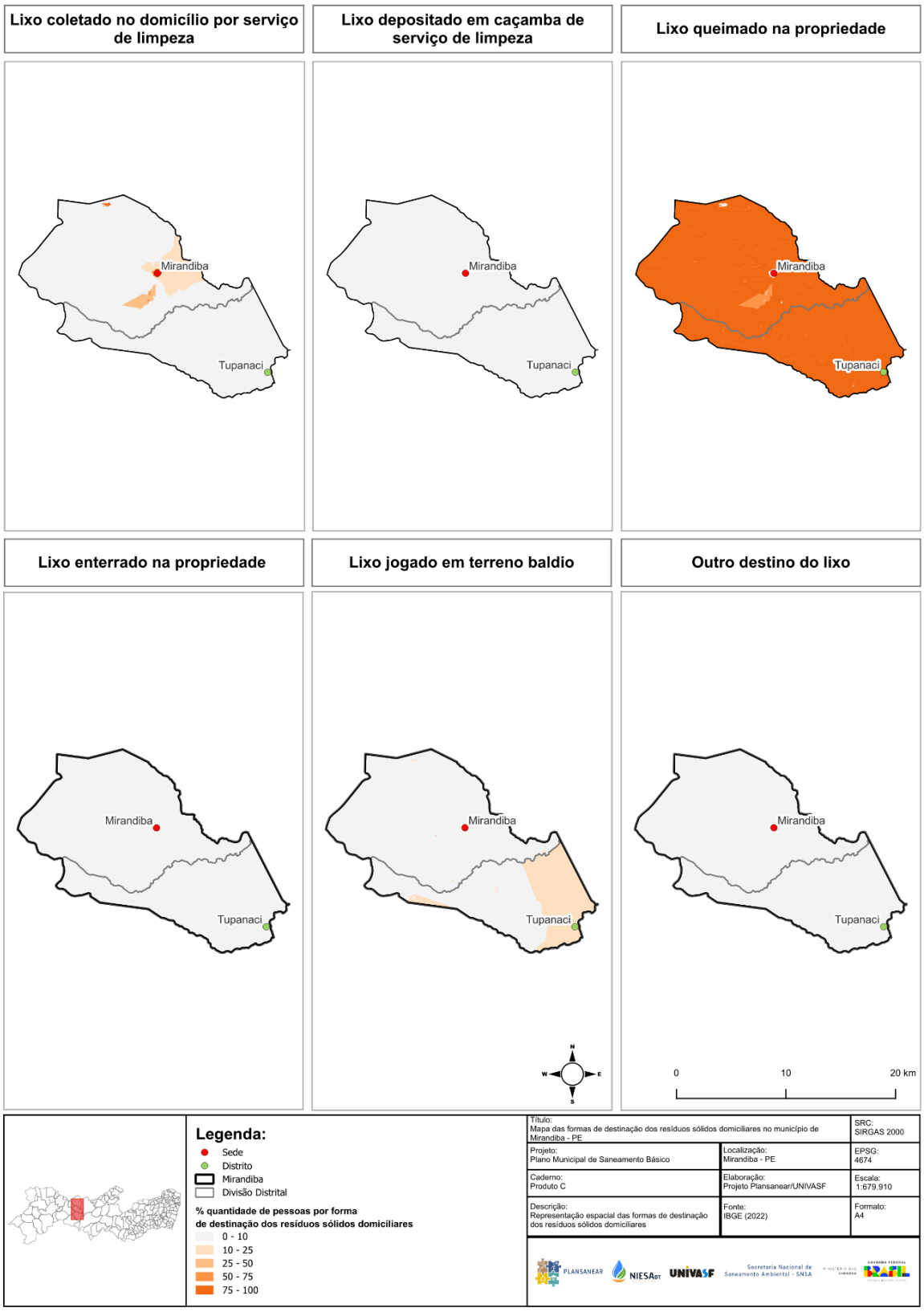
Na Figura 185 é possível visualizar a espacialização das formas de destinação dos resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE por setor censitário. Para a elaboração desse mapa temático foram utilizados os setores censitários do Censo Demográfico 2022 do IBGE, que estrutura o território municipal a partir das informações declaradas pelos moradores.

A análise baseou-se nas variáveis relacionadas ao destino final do lixo nos domicílios particulares permanentes ocupados, conforme descrito no dicionário censitário: V00612 — lixo coletado no domicílio por serviço de limpeza, quantidade de moradores; V00613 — lixo depositado em caçamba de serviço de limpeza, quantidade de moradores; V00614 — lixo queimado na propriedade, quantidade de moradores; V00615 — lixo enterrado na propriedade, quantidade de moradores; V00616 — lixo jogado em terreno baldio, encosta ou área pública, quantidade de moradores; e V00617 — outro destino do lixo, quantidade de moradores. A partir dessas variáveis, foi possível distinguir tanto as áreas atendidas por serviços formais de coleta (V00612 e V00613) quanto aquelas que dependem de soluções individuais, como queima e enterramento do lixo (V00614 e V00615), ou ainda de práticas inadequadas, como descarte em áreas públicas (V00616) e outros destinos improvisados (V00617).

Por fim, cada variável foi dividida pelo total de moradores do setor censitário, expresso pela variável V0001, permitindo calcular o percentual da população segundo a forma de destinação dos resíduos sólidos e possibilitando uma leitura detalhada das condições de manejo de resíduos no município.

Observou-se, por fim, a predominância da prática ambientalmente inadequada de queima de resíduos em todo o município. A coleta formal, por sua vez, apresenta-se de forma concentrada, especialmente no entorno da sede municipal, área com maior adensamento populacional, e na região próxima ao Distrito de Tupanaci.

Figura 185 – Espacialização das soluções adotadas para a destinação dos resíduos sólidos, por setor censitário, no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Os moradores da zona urbana da sede relataram a existência de serviço regular de coleta de lixo, com frequência variando entre diária e duas a três vezes por semana. Em contraste, os moradores das áreas rurais e mais dispersas, como os Quilombos Pedra do Amolar, Juazeiro Grande, Serrotinho e Ajuntador e Urbano (Cohab), informaram a ausência desse serviço, recorrendo à queima dos resíduos como solução alternativa. Esse cenário evidencia a necessidade de aprimoramento da gestão de resíduos nas áreas rurais, de modo a garantir práticas mais seguras e sustentáveis para a destinação dos resíduos sólidos.

A maioria dos moradores afirmaram não realizar a separação dos resíduos, e aqueles que declararam fazê-la limitam-se à segregação do lixo orgânico, geralmente destinado à alimentação de animais. Quanto às práticas de reciclagem e reaproveitamento, não foram identificadas iniciativas formais na comunidade, exceto pela coleta seletiva realizada de maneira autônoma por alguns indivíduos.

Nos eventos setoriais e nas respostas aos DRPs e ao Setor de Mobilização da sede, os principais problemas relacionados à coleta e ao manejo de resíduos mencionados pelos moradores incluem: a queima de lixo, o descarte inadequado de resíduos, a disposição de materiais em horários e locais impróprios, a formação de pontos de acúmulo de resíduos da construção civil (entulho) e a proliferação de vetores, como ratos e baratas. Tais questões evidenciam a urgência de uma gestão mais eficiente, com ações de conscientização e medidas que assegurem o controle adequado da disposição dos resíduos e a proteção da saúde pública.

Em Tupanaci, a coleta é realizada duas vezes por semana por meio de um caminhão. Os principais problemas relatados pelos moradores, tanto nos eventos setoriais quanto nos DRPs, foram a queima de resíduos e o descarte inadequado.

Na Aldeia Indígena Cachoeirinha, a coleta ocorre de duas a três vezes por semana. Entretanto, permanecem como problemas recorrentes a queima de lixo, o descarte inadequado e a existência de pontos de acúmulo de entulho.

Na Comunidade Quilombola de Juazeiro Grande, não há sistema público de coleta de resíduos. Entre os problemas mais citados, destacam-se igualmente a queima de lixo, o descarte irregular e a formação de pontos de acúmulo de resíduos da construção civil.

O Quadro 49 apresenta o resumo consolidado dos serviços de manejo de resíduos por tipo no município de Mirandiba – PE, onde o detalhamento completo desses serviços, bem como a análise das metodologias de coleta, destinação e dos custos operacionais, será apresentado nas seções subsequentes deste diagnóstico.

Quadro 49 – Resumo Consolidado dos Serviços de Coleta e Destinação por Tipo de Resíduo em Mirandiba – PE

Tipo de Resíduo	Volume Estimado (t/ano)	Volume Coletado (t/ano)	Frequência de Coleta	Destinação Atual
Resíduos Domiciliares e Comerciais	3.186,23	1.439,65 (SNIS 2024)	Diária	Aterro Sanitário de Salgueiro
Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)	788,67	257,08 (SNIS 2024)	Diária	Aterro Sanitário de Salgueiro
Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	26,29	N/A	Quinzenalmente ou conforme demanda	Central de Tratamento de resíduos em Igarassu
Resíduos da Construção Civil (RCC)	6.460,50	N/A	Três vezes por semana	Não há local específico
Total Consolidado	10.461,69	-	-	-

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Observamos que os serviços de manejo de resíduos em Mirandiba – PE apresentam uma discrepância significativa entre o volume estimado de geração (10.461,69 t/ano) e o volume efetivamente coletado e registrado via SNIS 2024. Essa diferença acentua-se pelo fato de que não há dados consolidados para a coluna "Volume Coletado" de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e de Construção Civil (RCC), onde registra “N/A” (Não Aplicável/Não Disponível). A ausência de registros precisos para determinadas tipologias de resíduos reflete uma lacuna comum em municípios de pequeno porte, onde os quantitativos são frequentemente baseados em estimativas teóricas em vez de pesagem direta. No cenário de Mirandiba, não há cadastro ou monitoramento sistemático que permita validar o fluxo completo do RCC e do RSS, o que representa uma área prioritária para melhoria na gestão.

Tal medida pode se tornar prioritária ao permitir que o município substitua dados estimados por dados concretos, fortalecendo a sustentabilidade econômico-financeira e contribuindo para um planejamento mais eficiente da infraestrutura futura.

10.3.1.2 Resíduos sólidos domiciliares e comerciais

Segundo o Instituto Brasileiro de Administração Municipal - Ibam (2001), a qualidade da operação de coleta e transporte de resíduos sólidos depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para a coleta.

10.3.1.2.1 Acondicionamento

A adequada realização do acondicionamento dos resíduos sólidos constitui etapa essencial para evitar sua dispersão até o momento da coleta, otimizar a eficiência operacional do serviço e mitigar riscos à saúde pública e à segurança dos trabalhadores e da população, além de reduzir a atração e a proliferação de vetores.

Conforme informações fornecidas pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras (2025), órgão responsável pela execução do serviço, a cobertura da coleta de resíduos abrange integralmente a área urbana da Sede municipal, bem como os distrito de Tupanaci e a Aldeia Indígena Cachoeirinha.

No município de Mirandiba – PE, o acondicionamento dos resíduos varia de acordo com o porte do gerador. Observou-se o uso predominante de sacolas plásticas provenientes do comércio local, caixas de papelão, latas e recipientes plásticos diversos. Também foram identificados dispositivos padronizados para acondicionamento, tais como lixeiras suspensas, tambores metálicos, baldes em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) ou recipientes plásticos específicos para armazenamento temporário de resíduos, conforme pode ser observado na Figura 186.

Figura 186 – Lixeira supensa e tambor metálico para acondicionamnet de resíduos na sede de Mirandiba – PE





- Rua Antônio Lopes de Barros.



(b) Rua Evaristo Alves da Silva

Fonte: Google Street View (2024).

Apesar da existência de serviço de coleta na Sede do município, as percepções levantadas junto à população indicaram a persistência de práticas inadequadas de disposição de resíduos, incluindo o descarte em horários e/ou locais impróprios, a formação de pontos de acúmulo de resíduos da construção civil (entulhos) e a ocorrência de vetores de importância sanitária, como ratos e baratas. Situação análoga foi relatada por moradores de Tupanaci e da Aldeia Indígena Cachoeirinha.

Essas situações evidenciam a necessidade de implementar ações permanentes de conscientização quanto ao correto acondicionamento dos resíduos, ao respeito com os horários e locais estabelecidos para a apresentação dos resíduos domiciliares e à educação ambiental, com o objetivo de promover práticas adequadas de manejo e disposição final.

A Figura 187 presenta os registros obtidos durante o trabalho de campo, ilustrando a recorrência da disposição inadequada de resíduos na Sede municipal, em Tupanaci e na Aldeia Indígena Cachoeirinha.

Figura 187 – Disposição inadequada de resíduos domiciliares na Sede do município de Mirandiba – PE



Sede



Sede



Aldeia Indígena Cachoeirinha



Tupanaci

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

10.3.1.2.2 Coleta e Transporte

O serviço de coleta de resíduos sólidos na Sede Municipal é executado de segunda-feira a sábado, por meio de coleta direta, ou seja, porta a porta, atendendo domicílios e estabelecimentos comerciais, sem distinção quanto ao tipo de gerador, exceto para os resíduos de serviços de saúde, que possuem manejo diferenciado.

A operação é realizada com um caminhão compactador com capacidade de 8 m³, contando com uma equipe de 12 trabalhadores que atuam nos turnos matutino e vespertino, durante seis horas diárias. São efetuadas, em média, seis viagens semanais, percorrendo aproximadamente 100 km de extensão de coleta por semana. Os coletores desempenham suas atividades de segunda a sábado. Na Sede, os logradouros atendidos incluem os bairros Centro, Projetada, COHAB e Chacal (Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras, 2025).

No Distrito de Tupanaci, a coleta é realizada duas vezes por semana, nos dias de quarta-feira e sábado, nos períodos matutino e vespertino. A operação conta com uma equipe de seis trabalhadores contratados, com jornada de quatro horas diárias, utilizando um caminhão basculante com capacidade de 7,5 m³.

Na Aldeia Indígena Cachoeirinha, a coleta ocorre de segunda a quinta-feira e aos sábados, totalizando três dias de coleta por semana, com jornadas de quatro horas diárias nos períodos matutino e vespertino. A equipe é composta por seis trabalhadores, e o serviço é realizado com caminhão basculante de 7,5 m³ de capacidade.

A Administração Municipal não sistematiza o controle completo ou monitoramento da quantidade de resíduos sólidos coletados desses roteiros, e diante desse cenário, procedeu-se à estimativa da geração diária com base no índice de geração per capita de 0,98 kg/hab.dia, definido no Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGRS/CIMPAJEÚ) de 2014, na população estimada do município de Mirandiba pelo IBGE (2025), de 14.605 habitantes, e na cobertura de 60,60% da população atendida pelo serviço de coleta regular segundo a Administração Municipal (2025), obtendo-se uma estimativa de geração de, aproximadamente, 8,85 toneladas por dia (8.850,63 kg/dia), o correspondente a cerca de 3.186,23 toneladas por ano.

A Figura 188 apresenta a coleta no Bairro Chacal com caminhão compactador registrado durante a visita de campo. E em complementação as características apresentadas, o Quadro 50 destaca o roteiro simplificado da coleta de resíduos domiciliares realizado no município de Mirandiba – PE.

Figura 188 – Execução do serviço de coleta de resíduos domiciliares no Bairro Chacal do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 50 – Roteiro de coleta de resíduos domiciliares no município de Mirandiba – PE

Turno	Roteiro	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
Manhã	Setor 1	Sede	Sede	Sede	Sede	Sede	Sede
	Setor 2	Cachoeirinha	Cachoeirinha	Tupanaci e Cachoeirinha	Cachoeirinha	Cachoeirinha	Cachoeirinha e Tupanaci
Tarde	Setor 1	Sede	Sede	Sede	Sede	Sede	Sede
	Setor 2	Tupanaci e Cachoeirinha	Tupanaci e Cachoeirinha	Tupanaci e Cachoeirinha	Tupanaci e Cachoeirinha	Tupanaci	Cachoeirinha

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No Distrito de Tupanaci, foi identificado um ponto com elevada densidade de resíduos domiciliares acumulados, utilizado pela população para o descarte irregular, configurando, potencialmente, um vazadouro a céu aberto (Figura 189). Esse local foi apontado como uma das principais áreas onde a execução do serviço de coleta enfrenta desafios, devido ao expressivo acúmulo de resíduos, mesmo a localidade sendo atendida pelo serviço regular de coleta. Tal situação evidencia a insuficiência de conscientização da população local quanto ao correto acondicionamento e descarte dos resíduos. Além disso, o cenário observado indica a necessidade de avaliar a ampliação da frequência da coleta, considerando que, atualmente, o serviço é realizado apenas duas vezes por semana, o que pode contribuir para o surgimento e a manutenção desses pontos críticos.

Figura 189 – Potencial vazadouro a céu aberto no Distrito de Tupanaci



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Na Aldeia Cachoeirinha, também foi identificado outro ponto crítico de descarte irregular de resíduos, associado à presença de esgoto a céu aberto, conforme ilustrado na Figura 190. Essa condição expõe a população à proliferação de vetores de doenças infecciosas e ao desconforto gerado pela combinação entre o esgoto exposto e os resíduos acumulados, configurando um cenário de risco sanitário relevante.

Figura 190 – Ponto de descarte irregular de RDO associado a esgoto a céu aberto em Cachoeirinha



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Na sede do município também foram identificados pontos de descarte irregular de resíduos, observados durante o levantamento de campo. Um desses locais pode ser visualizado na Figura 191. Além do descarte inadequado, foram identificados pontos de queima de resíduos, prática que provoca desconforto respiratório à população do entorno. Vale ressaltar que um desses pontos de descarte está localizado aos fundos da Unidade Básica de Saúde (UBS), o que agrava ainda mais o risco sanitário e ambiental.

Figura 191 – Descarte irregular e queima de resíduos na sede municipal de Mirandiba-PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Os resíduos domiciliares e comerciais das áreas atendidas pelo serviço regular de coleta são encaminhados ao Aterro Sanitário de Salgueiro – PE, onde recebem o devido tratamento e a disposição final adequada.

No município de Mirandiba – PE, o atendimento de coleta regular de resíduos na área rural é baixo, alcançando menos de 30%, conforme dados do IBGE (2022) apresentados no

Tópico 10.3.1.1. Além disso, não são adotadas alternativas de acondicionamento que facilitem o processo de coleta, como contêineres, Big Bags ou outros dispositivos. Essa ausência reforça a significativa deficiência na prestação do serviço para a população rural e leva os moradores a recorrerem à queima de resíduos ou ao descarte direto no solo, práticas que geram impactos ambientais e sanitários relevantes.

As localidades rurais não atendidas pela coleta regular incluem: Queimadas, Mandacaru, Cachoeira, Barreira, Curral Queimado, Várzea do Tiro, Sabão, Tigre, Umbuzeiro, Barriguda, Girinardo, Ervanço, São Gonçalo, Serrotinho, Cacimba Nova, Divisão, Jardim, Bola, Caruru, Arroz, São Luiz, Pedra Branca, Serra do Talhado, Arraçá, Juazeiro Grande, Croatá, Posses, Feijão e Quixabeira Helena.

Na Figura 192 é possível observar o descarte de garrafas de vidro e a queima de resíduos domiciliares (RDO) na localidade de Juazeiro Grande, situação que evidencia os impactos ambientais e os prejuízos à qualidade de vida da população decorrentes da ausência de coleta regular.

Figura 192 – Descarte irregular e queima de resíduos em Juazeiro Grande, área rural de Mirandiba-PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A coleta de resíduos sólidos é um serviço essencial para a proteção da saúde pública, da qualidade ambiental e do bem-estar social. A ausência desse serviço favorece o acúmulo de resíduos, a proliferação de vetores, a contaminação do solo e da água, além de estimular práticas inadequadas, como a queima e o descarte irregular, situação observada em Mirandiba, que impactam diretamente a qualidade de vida das comunidades. Por isso, a população rural merece ser atendida com a mesma prioridade que a população urbana, assegurando igualdade no acesso aos serviços públicos, preservação ambiental, redução de riscos sanitários e condições dignas de vida para todos os moradores, independentemente de sua localização.

10.3.1.2.3 Composição gravimétrica

A caracterização dos resíduos pode ser realizada com base em sua composição física ou gravimétrica, a qual corresponde à distribuição relativa do peso bruto de cada material componente. Em outras palavras, representa o valor percentual de cada fração presente no resíduo em relação ao seu peso total.

A composição gravimétrica e o valor de geração *per capita* de resíduos utilizados na elaboração do PIGRS/CIMPAJEÚ (2014) para o município de Mirandiba foram definidos a partir de estudo elaborado pelo Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP) para o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco (2012). Para esse estudo, o ITEP consultou os Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de diversos municípios pernambucanos, além de pesquisas desenvolvidas pelo Grupo de Resíduos Sólidos da Universidade Federal de Pernambuco (GRS/UFPE). Nos casos em que não havia dados municipais disponíveis, adotou-se a taxa média de geração per capita da respectiva Região de Desenvolvimento (RD). Como Mirandiba pertence à RD Sertão Central, esse valor foi utilizado para estimar e projetar sua produção de resíduos. Assim, a geração *per capita* estimada para o município foi de 0,98 kg/hab.dia, conforme já citado.

O estudo avaliou os percentuais de vidro, metal, plástico e papel, com o objetivo de identificar o potencial de recicláveis presentes na massa de resíduos gerados, bem como os valores correspondentes à matéria orgânica e aos rejeitos. Essa avaliação é fundamental para orientar ações de valorização da coleta seletiva. A Tabela 142 apresenta o percentual de cada tipologia de resíduo gerado no município.

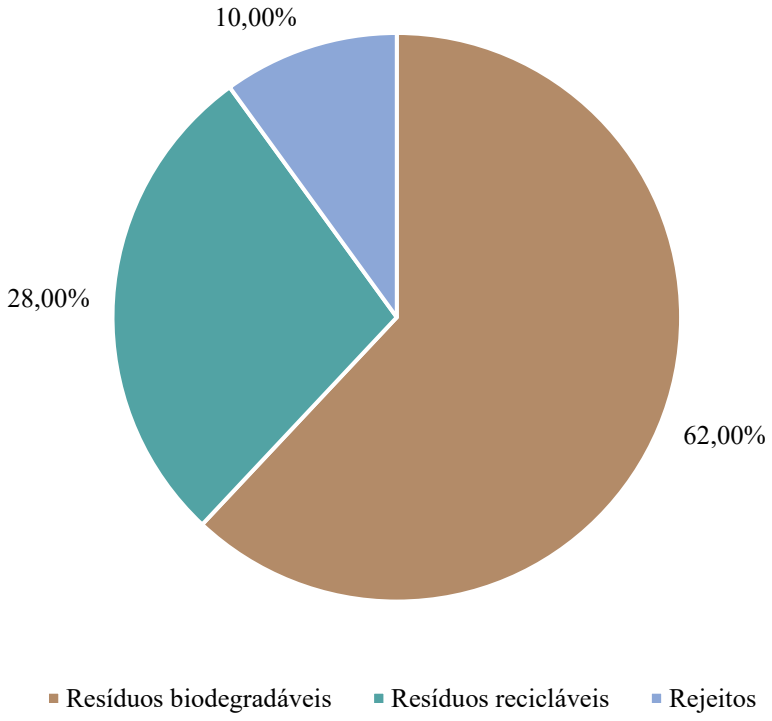
Tabela 142 – Resíduos recicláveis da composição gravimétrica do município de Mirandiba – PE

Tipo de resíduo	Percentual (%)
Matéria Orgânica	62,00
Vidro	2,00
Metal	3,00
Papel/Papelão	8,00
Plástico	11,00
Inertes	4,00
Outros	10,00
TOTAL	100,00

Fonte: Adaptado de PIRGS/CIMPAJEÚ (2014).

Enquanto, na Figura 193 é apresentado o gráfico em função da tratabilidade dos resíduos sólidos domiciliares do município de Mirandiba – PE, realizada no ano de 2014.

Figura 193 – Gráfico da tratabilidade dos resíduos sólidos domiciliares do município de Mirandiba – PE, em percentagem



Fonte: Adaptado de PIRGS/CIMPAJEÚ (2014).

A composição gravimétrica realizada no /CIMPAJEÚ para o município de Mirandiba – PE indicou que 62,00% dos Resíduos Domiciliares Ordinários (RDO) gerados são constituídos por matéria orgânica. Esse percentual é superior à média brasileira, na qual aproximadamente 45,30% dos resíduos correspondem à fração orgânica (Abrelpe, 2020). A fração de recicláveis, equivalente a 28,00%, demonstra um potencial significativo para a implantação ou ampliação de ações de reciclagem no município. Já os rejeitos corresponderam a 10% do total e incluem materiais como fraldas, papel higiênico, plástico mole, trapos e couro, que não possuem viabilidade para reciclagem ou reutilização.

10.3.1.3 Resíduos sólidos da limpeza pública

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os resíduos de limpeza urbana correspondem àqueles provenientes da varrição, da limpeza de logradouros e

vias públicas, além de outros serviços associados, como a limpeza de dispositivos de drenagem, terrenos, córregos e feiras.

Os serviços de limpeza urbana geralmente abrangem atividades como varrição, capina e raspagem, roçagem, desobstrução de ramais e galerias, desinfestação e desinfecção, poda de árvores, limpeza de ralos, limpeza de praias, limpeza de feiras, remoção e pintura de meio-fio, além da lavagem de logradouros públicos (IBAM,2001).

Nesse contexto, identificou-se que, no município de Mirandiba – PE, são executados os seguintes serviços que geram resíduos de limpeza pública: varrição, poda, sacheamento, capina, roçagem, coleta de resíduos e limpeza das feiras livres, além do recolhimento de animais mortos.

A Administração Municipal não sistematiza os dados sobre a quantificação dos resíduos de limpeza pública gerados especificamente. Diante disso, a estimativa foi realizada considerando a população projetada pelo IBGE para Mirandiba – PE em 2025, de 14.605 habitantes, e adotando-se uma geração per capita de 0,15 kg/hab.dia, conforme referência do Governos Locais pela Sustentabilidade (ICLEI, 2012). Com esses parâmetros, estimou-se uma produção anual aproximada de 788,67 toneladas/ano de resíduos de limpeza pública, o que equivale a cerca de 65.722,5 kg por mês.

10.3.1.3.1 Varrição de logradouros

Os resíduos da varrição são constituídos por materiais de pequenas dimensões, principalmente, os carreados pelo vento ou oriundos da presença humana nos espaços urbanos. É comum a presença de areias e terra, folhas, pequenas embalagens e pedaços soltos, fezes de animais e outros.

Os resíduos provenientes da varrição são compostos por materiais de pequenas dimensões, geralmente carreados pelo vento ou resultantes da atividade humana em áreas urbanas. Entre os itens mais comuns estão areia, terra, folhas, pequenas embalagens, fragmentos diversos, fezes de animais, entre outros.

Em Mirandiba – PE, o serviço de varrição é coordenado pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras. A cobertura desse serviço na sede municipal varia entre 70% e 90% da área pavimentada, sendo a varrição realizada diariamente de forma manual. Os equipamentos utilizados incluem vassouras, pás, carrinhos de mão e caminhão basculante para o recolhimento. O acondicionamento é feito em sacos plásticos e, após a coleta, os resíduos são destinados ao Aterro Sanitário de Salgueiro – PE.

O serviço também é executado em Cachoeirinha comunidade cuja varrição ocorre três vezes por semana (segunda-feira, quarta-feira e sábado), com uma equipe de seis trabalhadores, já em Tupanaci, o serviço é realizado com a mesma frequência (segunda-feira, quarta-feira e quinta-feira), contando com uma equipe de cinco pessoas.

A Figura 194 apresenta a realização do serviço de varrição na Sede do município de Mirandiba – PE.

Figura 194 – Execução do serviço de varrição na sede do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Os serviços de limpeza pública demandam uma quantidade adequada de colaboradores para garantir a cobertura total da varrição na área municipal pavimentada, assegurando condições ergonômicas apropriadas para a execução dessas atividades. A análise da equipe necessária para o serviço de varrição na sede municipal indicou que seriam necessários, aproximadamente, 19 varredores, considerando uma frequência de varrição de seis dias por semana.

Esse número foi estimado com base nos 21,5 km de vias a serem varridas. Como cada via possui sarjetas em ambas as extremidades, a extensão efetiva de trabalho dobra, totalizando

43 km. Para o cálculo, adotou-se uma velocidade média de varrição entre 1 e 2 km/varredor.dia, parâmetro recomendado por Brasil (2017), considerando-se o valor máximo dessa faixa.

$$Nº\ recomendado\ e\ varredores = \frac{extensão\ linear\ x\ nº\ sarjetas\ \ x\ frequência}{velocidade\ média\ de\ varrição}$$

$$Nº\ recomendado\ de\ varredores = \frac{21{,}5\ km\ x\ 2\ x\ (\frac{6}{7})}{2{,}0\ \frac{km}{dia}/varredor} = 18{,}42\ varredores$$

Assim, considerando a estimativa da extensão das vias pavimentadas e a velocidade média de varrição sugerida por Brasil (2018), conclui-se que o número de varredores atualmente disponíveis na sede municipal é superior ao mínimo recomendado.

Para o Distrito de Tupanaci, foi aplicado o mesmo procedimento de cálculo utilizado para estimar o número recomendado de varredores na sede municipal. Considerando que a localidade possui 1,79 km de vias pavimentadas, concluiu-se que um funcionário seria suficiente para atender ao serviço de varrição com a frequência estabelecida. Assim, verificou-se que o número atual de varredores no Distrito é adequado, o que representa um aspecto positivo, pois indica que os colaboradores não estão sobrecarregados e que a equipe existente tem capacidade para atender a uma possível expansão da área pavimentada.

No entanto, a Administração Pública não sistematiza informações sobre a extensão das vias pavimentadas do Aldeia Indígena Cachoeirinha, e sua determinação também não foi possível por meio de ferramentas de geoprocessamento. Dessa forma, não foi possível avaliar se os seis varredores atualmente lotados na localidade são suficientes para atender adequadamente à demanda.

Quanto à quantidade de resíduos de limpeza pública gerados diariamente, não há dados consolidades de pesagem. Dessa forma, foi necessária uma estimativa baseada na extensão das vias pavimentadas atendidas pelo serviço de varrição manual, que totalizam 43 km na sede municipal e 3,58 km no Distrito de Tupanaci, considerando ida e volta.

Adotou-se a média de 30 kg de resíduo por quilômetro varrido, correspondente ao menor valor do intervalo de 30 a 90 kg/km citado pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE, 2018). Com esses parâmetros, estimou-se a geração de aproximadamente 1.290 kg/dia de resíduos na sede e 107,4 kg/dia em Tupanaci. A análise da abrangência está apresentada no Quadro 51.

Quadro 51 – Quadro resumo de abrangência da varrição e geração de resíduos dos logradouros

Descrição da Métrica	Dados Apresentados no Diagnóstico	Análise/Conclusão
Extensão de Vias Pavimentadas	21,5 km (Sede) 1,78 (Tupanaci)	Extensão total das vias pavimentadas na Sede Municipal e Distrito de Tupanaci.
Extensão Total a Ser Varrida (Ida e Volta)	43 km (Sede) 3,58 (Tupanaci)	Considera as duas sarjetas da via, dobrando a extensão a ser varrida (21,5 km x 2) (1,78x2).
Frequência de Varrição	Diária (sede) 3 x por semana (Tupanaci)	Serviço atinge a frequência de 6 dias/semana na sede. A frequência de varrição de Tupanaci atende a demanda local.
Velocidade Média de Varrição Adotada	2 km/varredor.dia (Brasil, 2017)	Parâmetro usado para calcular a necessidade de varredores.
Número de Varredores Necessários (Estimativa)	19 varredores (sede) 1 varredor (Tupanaci)	Calculado para varrer 21,5 km, 6 vezes por semana, com velocidade máxima de 2 km/varredor.dia.
Quantidade de Varredores (Sede)	23 (sede)	A quantidade de varredores existentes é suficiente para atender à demanda calculada para a Sede.
Quantidade de Varredores (Distritos e outras Localidades)	5 (Tupanaci) 6 (Cachoeirinha)	A quantidade de varredores atende o Distrito de Tupanaci. Não foi possível realizar a análise para Cachoeirinha.
Média de Geração de Resíduos da Varrição	30 kg/km (Menor valor do intervalo de 30 a 90 kg/km – CEMPRE, 2018)	Parâmetro usado para estimar a massa de resíduos, na ausência de pesagem.
Estimativa de Resíduos Gerados	Sede (1.290 kg/dia ou 2,34 t/dia); Tupanaci (107,4 kg/dia)	Obtido multiplicando a extensão total a ser varrida 21,5 km (sede) e 1,78 km (Tupanaci) pela média de 30 kg/km.

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A análise do quadro revela que o contingente de varredores em Mirandiba supera a necessidade técnica estimada de profissionais, o que se justifica pela demanda de sazonalidade e pela intensidade de limpeza em dias de feira livre e eventos locais. Essa margem de segurança operacional é estratégica, pois permite que o excedente de mão de obra seja remanejado para o atendimento de áreas restritas, logradouros rurais ou mutirões de limpeza onde não há dados consolidados sobre a extensão exata de vias, garantindo a manutenção da salubridade pública em locais ainda não mapeados formalmente pelo diagnóstico. Assim, a estrutura atual não

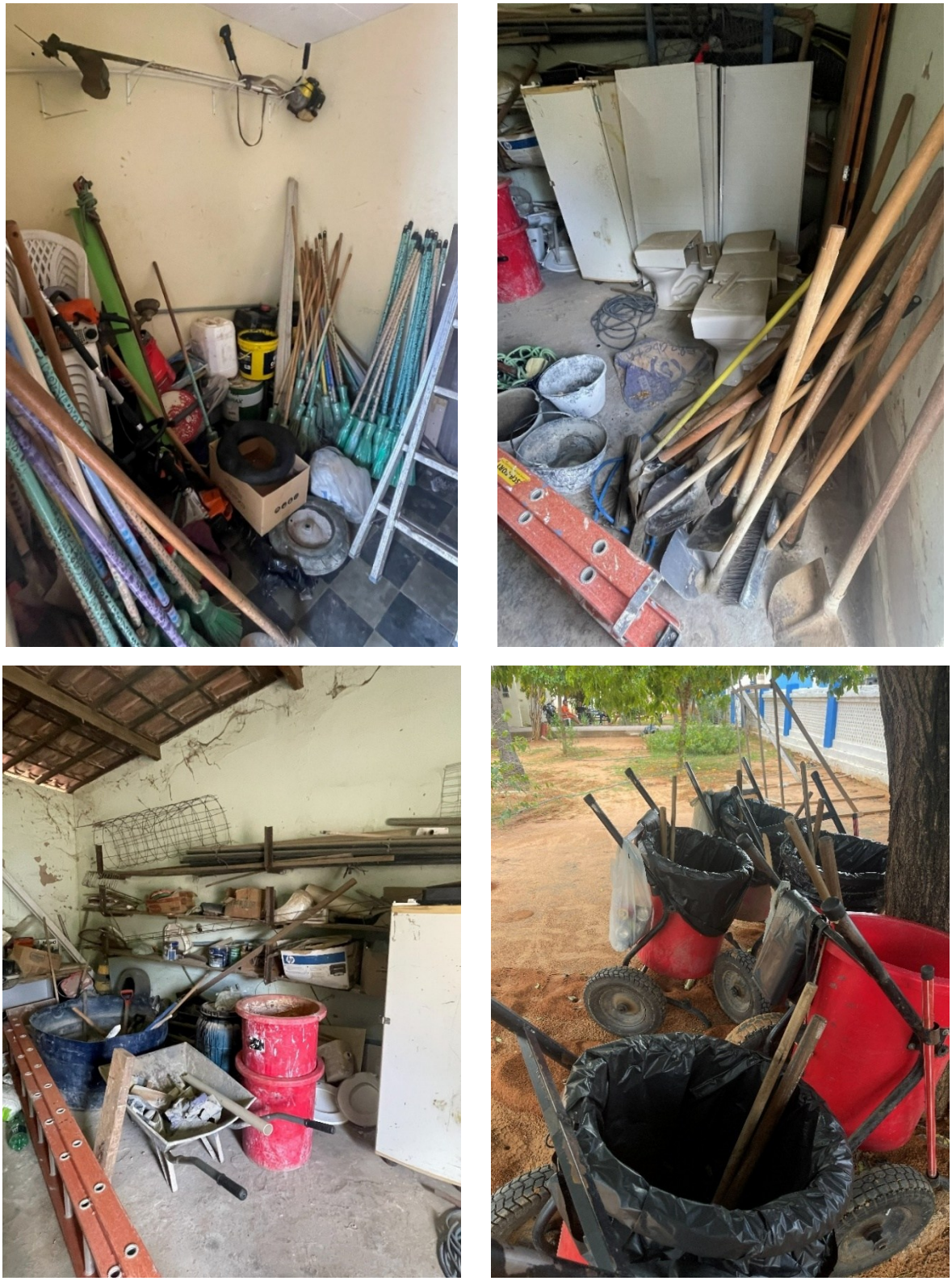
configura ociosidade, mas sim uma reserva técnica essencial para a flexibilidade do manejo em setores onde não há cadastro sistematizado de quilometragem.

Os resíduos de limpeza pública, após coletados, são encaminhados ao Aterro Sanitário de Salgueiro – PE, localizado nas coordenadas geográficas em UTM: 486794.63 m E, 9103399.68 m S, fuso 24 e zona L.

A infraestrutura física destinada ao suporte das atividades de limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos é limitada ao almoxarifado para guardar as ferramentas.

Em relação aos equipamentos utilizados nos serviços de varrição, a Administração Municipal dispõe de um almoxarifado (Figura 195), localizado na sede da Prefeitura Municipal, que permite controlar adequadamente a distribuição e o estado das ferramentas. Além disso, o município conta com cestas coletoras (lixeiras públicas) instaladas em locais estratégicos, como em praças, o que coopera com a organização e a eficiência do serviço, conforme Figura 196.

Figura 195 – Almoxarifado e ferramentas na sede do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 196 – Lixeiras Públicas na sede do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O Quadro 52 ilustra a situação dos equipamentos, Ferramentas de Varrição e EPIs e reforça a necessidade de a gestão municipal estabelecer um inventário formal e um controle de almoxarifado para todos esses ativos, o que é fundamental para a otimização da gestão do serviço.

Quadro 52 – Controle dos Equipamentos e Ferramentas do Serviço de Limpeza Urbana de Mirandiba – PE

Categoria	Equipamento/Ferramenta	Finalidade no Serviço	Quantidade em Estoque	Quantidade em Uso
Varrição e Coleta Manual	Vassoura (Tipo Gari/Rodo)	Varrição de vias, calçadas e logradouros.	100	30
	Ciscador (ou Raspador)	Remoção de detritos aderidos ao solo e ciscagem.	3	2
	Pá de Varrição (Coletora)	Recolhimento do material varrido para acondicionamento.	10	5
	Carrinho de Mão	Transporte do material varrido ou pequenos volumes de resíduos.	24	2

Categoria	Equipamento/Ferramenta	Finalidade no Serviço	Quantidade em Estoque	Quantidade em Uso
	Lixeiras/Contentores Móveis	Acondicionamento temporário em pontos de coleta manual.	N/A	N/A
	Pinça/Gancho Coletor (Long Reach)	Recolhimento de pequenos resíduos sem contato manual (cata-lixo).	N/A	N/A
Capina e Roçagem	Foice	Capina e roçagem manual de áreas vegetadas e margens de vias.	5	2
	Enxada	Limpeza de sarjetas, meio-fio e remoção de terra/entulho.	8	4
	Enxadão (Tipo Largo)	Limpeza mais pesada e movimentação de terra.	3	1
	Roçadeira Costal (Motorizada)	Roçagem mecanizada de grandes áreas gramadas.	2	1
Poda e Jardinagem	Tesoura de Poda (Manual)	Poda leve de arbustos e galhos pequenos.	5	3
	Serrote de Poda	Corte de galhos de diâmetro médio.	N/A	N/A
	Motosserra	Poda de galhos grossos e corte de árvores.	1	1
	Facão	Limpeza de terrenos e corte de vegetação rasteira.	N/A	N/A
Acondicionamento e Serviços Especiais	Caçamba Estacionária (Pequeno porte/Roll-on-Roll-off)	Coleta de RCC, podas ou grandes geradores (se aplicável).	N/A	N/A
	Contêineres de Rua (Plástico/Metal)	Coleta de resíduos em pontos fixos ou feiras.	N/A	N/A

Categoria	Equipamento/Ferramenta	Finalidade no Serviço	Quantidade em Estoque	Quantidade em Uso
	Sacos Plásticos (Por Mês)	Acondicionamento dos resíduos da varrição e RLU.	200	N/A
	Cordas/Cintas	Amarração de resíduos volumosos (podas).	N/A	N/A
Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)	Luvas de Segurança (Raspa/Tricotada)	Proteção das mãos dos garis.	30	20
	Botas de Segurança (Cano Curto/Longo)	Proteção dos pés (impermeabilidade e biqueira de aço).	20	20
	Óculos de Proteção	Proteção contra detritos (usados na capina e poda).	2	1
	Máscaras de Proteção (Poeira/Pó)	Proteção respiratória (usadas na varrição e capina).	N/A	N/A
	Protetor Auricular	Proteção auditiva (usado com roçadeiras e motosserras).	2	1
	Uniformes (Calça/Camisa/Colete Sinalização)	Proteção e identificação visual do profissional.	EM LICITAÇÃO	EM LICITAÇÃO

*N/A – Não Disponível e/ou Não Aplicável

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

De acordo com as informações expostas, é notado o baixo quantitativo de EPI's em relação ao quantitativo de funcionários atuantes, como a existência de 20 botas em uso e 20 em estoque quando existem mais de 40 funcionários atuantes na limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, como indicado na Tabela 140, mas ressalta-se que há um Processo Licitatório em andamento para obtenção de EPI para que os funcionários possam estar devidamente identificados e seguros para a realização de suas atividades. A ausência de controle destacado pelo "N/A" em alguns itens de quantificação, expõe uma oportunidade de melhoria na gestão, por prejudicar o gerenciamento eficiente. Sem dados sobre o que está em estoque e em uso, o município não consegue planejar a compra de reposição de forma econômica, monitorar a vida útil dos equipamentos nem garantir que todos os trabalhadores tenham as ferramentas

adequadas e seguras, resultando em ineficiência operacional e custos não otimizados. Ademais, muitos tipos de ferramentas não são utilizados nos serviços, como Pinça para facilitar a catação, ou Máscara de proteção para assegurar que os profissionais não aspirem material pulverulento, a não utilização das ferramentas pode diminuir a eficiência e segurança dos serviços prestados, demonstrando a importância de adquirir os itens.

Portanto, foi possível analisar que o apoio logístico e de infraestrutura para os profissionais de limpeza urbana (incluindo varredores) em Mirandiba-PE apresenta uma deficiência na gestão de materiais e ferramentas, quanto a ausência de controle de alguns itens e a não utilização de outros. Além disso, a ausência de treinamento contínuo e a falta de pontos de apoio adequados em campo representam lacunas importantes no suporte operacional e de segurança para os trabalhadores.

10.3.1.3.2 Limpeza de feiras livres

A feira livre do município de Mirandiba – PE não possui uma estrutura fixa para seu funcionamento, esta acontece em ambiente aberto na Rua Francisco de Carvalho, no centro da cidade, nas sextas-feiras, das 4:00 Às 17:00, destinada ao atendimento da população da Sede e das localidades circunvizinhas (Figura 197), a feira configura-se como um importante espaço de comercialização e integração social. As atividades concentrando a oferta de produtos regionais e serviços para a comunidade.

Figura 197 – Feira livre na Sede do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Os resíduos são descartados no chão, tanto pelos seus frequentadores quanto pelos feirantes, conforme Figura 198. A limpeza é realizada por uma equipe composta por 17 funcionários, o acondicionamento é realizado pela equipe da varrição, que efetua a limpeza da

área e acondiciona os resíduos em sacos plásticos que são alocados para fora da feira em via pública.

Figura 198 – Disposição dos resíduos de feira, em via pública, nas imediações da Feira Livre da Sede do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Administração Pública estima que sejam gerados aproximadamente 2.500 kg de resíduos por semana.

Considerando a população estimada do município de Mirandiba – PE pelo IBGE (2025), de 14.605 habitantes, e uma geração de 6,00kg/ hab.ano, conforme ICLEI (2012), estima-se uma produção total de, aproximadamente, 7,30 t/mês, equivalente a cerca de 87,63 toneladas por ano.

Esses resíduos incluem gerados na feira livre, assim como os provenientes da varrição, em seguida são recolhidos pelo caminhão compactador em dia de coleta. Após a coleta, os resíduos são encaminhados para o Aterro Sanitário de Salgueiro – PE.

10.3.1.3.3 Serviços congêneres

Segundo o Manual de Orientação dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012), os serviços de capina, roçagem e podas geram resíduos denominados resíduos de áreas verdes, definidos como sendo provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras. São comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de

capina e poda. Esses serviços também são classificados como serviços congêneres à limpeza pública.

No município de Mirandiba – PE, estes serviços são coordenados pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras. Atuam nessa atividade um colaborador para a capina e três podadores. A poda de árvore, capina e roçagem são realizadas durante a semana sob demanda. As ferramentas mais utilizadas são facão, tesoura de poda, enxada, escada, foice, facão, carrinho de mão. Na Figura 199 mostra a realização da poda observada durante a visita técnica. Após a coleta os resíduos são encaminhados para o Aterro sanitário de Salgueiro (Tópico 0).

Figura 199 – Poda de árvores na sede municipal de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A pintura de guias ou meio-fio é um serviço congênere à limpeza pública, pois contribui na conservação e valorização das vias e logradouros públicos, além de dar maior segurança à circulação dos veículos. No município de Mirandiba – PE, a pintura do meio-fio é feita sob demanda em períodos festivos, com a equipe já declarada.

Os serviços congêneres no município dependem de ferramentas manuais, como facão, tesoura de poda, enxada, balde, cal e veículo basculante. Entretanto, não há sistematização do quantitativo específico desses equipamentos. Essa ausência de informações consolidadas evidencia uma fragilidade na gestão operacional, que pode resultar em práticas inadequadas e potencialmente prejudiciais ao meio ambiente.

- Limpeza de Sanitários Públicos

No município de Mirandiba – PE não existem banheiros públicos na sede municipal, Distrito ou Povoados, portanto, não geram resíduos sólidos biológicos ou comuns. Não sendo realizada nenhuma atividade por parte da Administração Pública nesse âmbito.

10.3.1.3.4 Coleta e remoção de animais mortos

No município de Mirandiba – PE, a remoção de animais mortos é realizada por uma equipe da vigilância sanitária, e solicitação para essa atividade é dirigia a própria secretaria responsável que delega a execução do serviço. Os animais são coletados e transportados com o auxílio de caminhão de carroceria aberta, pertencente à frota da Secretaria de transportes, e dispostos em local a céu aberto afastado da zona urbana.

A Administração Pública não apresenta sistematização sobre a quantidade média mensal de animais recolhidos, a frequência em que ocorre, nem as espécies mais comuns. Outro fator a ser considerado, é que o município não consolida metodologia para local adequado de descarte particulares, comprometendo ainda mais esse monitoramento.

10.3.2 **Descrição do manejo de Resíduos Sólidos de responsabilidade dos geradores**

A Lei Federal n.º 12.305/2010 estabelece que alguns tipos de resíduos sólidos estão sob responsabilidade dos próprios geradores que devem elaborar e implantar os respectivos planos de gerenciamento, cabendo ao poder público municipal regular e fiscalizar. São os resíduos que recebem a seguinte classificação: resíduos dos serviços de saneamento básico, industriais, serviço de saúde, construção civil, agrossilvopastoris, serviços de transportes, mineração e cemiteriais.

O presente item tem como objetivo identificar e caracterizar os geradores dos diversos tipos de resíduos sólidos que desenvolvem atividades no município de Mirandiba – PE.

10.3.2.1 Resíduos dos serviços de Saneamento Básico

De acordo com a definição do Manual de Orientação de Planos de Gestão de Resíduos Sólidos do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012), define-se Resíduos Sólidos dos Serviços de Saneamento Básico, como:

> Os resíduos gerados em atividades relacionadas às seguintes modalidades do Saneamento Básico: tratamento de água e de esgoto, manutenção dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais. Os resíduos são resultantes dos processos aplicados em Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), ambos envolvendo carga orgânica, e resíduos dos sistemas de drenagem, com predominância de material inerte proveniente principalmente do desassoreamento de cursos d'água (MMA, 2012).

O abastecimento de água no município de Mirandiba – PE ocorre via rede pública de abastecimento e está sob responsabilidade da COMPESA. Os recipientes e embalagens dos produtos químicos (Figura 200) utilizados no tratamento de água são devidamente armazenados para posterior encaminhamento à logística reversa.

Figura 200 – Embalagens de produtos químicos utilizados na ETA de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Em relação ao esgotamento sanitário, o município de Mirandiba – PE não dispõe de Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), sendo utilizado fossas rudimentares.

No que concerne à drenagem urbana, não existem dispositivos de microdrenagem no município de Mirandiba – PE. Sendo assim, não existe estimativa da massa gerada dos resíduos provenientes das atividades associadas à essa modalidade.

Quanto a função de fiscalização, não há um ente independente instituído para essa finalidade, cabendo à própria Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras a atribuição de fiscalizar a execução das atividades e o cumprimento de responsabilidades dos prestadores de serviços.

10.3.2.2 Resíduos de Serviços de Saúde

Os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSS) são definidos pela Lei Federal n.º 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, como sendo “os gerados nos

serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS" (Brasil, 2010).

A Resolução CONAMA n.º 358, de 29 de abril de 2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos Resíduos dos Serviços de Saúde humana ou animal se aplica a:

> Todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares (CONAMA, 2025).

E, de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n.º 222/2018, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, os geradores de RSS são definidos, como:

> Grupo A (potencialmente infectante) - Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção;
> Grupo B (Químicos) - Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;
> Grupo C (Radioativos) - Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista;
> Grupo D (Comuns) - Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares;
> Grupo E (Perfurocortantes ou escarificantes) - Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares (ANVISA, 2018).

Visando o manejo adequado dos Resíduos dos Serviços de Saúde, a RDC n.° 222/2018 da ANVISA e a Resolução CONAMA n.° 358/2005 reforçam a obrigatoriedade da elaboração

e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) a todo gerador de RSS.

No município de Mirandiba – PE, os serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos de serviços de saúde (RSS) são realizados por uma empresa terceirizada, BRASCON, contratada através do Processo Licitatório n° 098/2021, cabendo à Secretaria Municipal de Saúde a fiscalização dessas atividades.

A empresa contratada, BRASCON, disponibiliza bombonas para o acondicionamento dos resíduos e após a coleta os resíduos do Grupo A e Grupo E tem tratamento por autoclavagem e os do Grupo B são incinerados. A destinação final é realizada também pela empresa terceirizada no CTR Igarassu, localizado na Rodovia BR 101 Norte, s/n, km 28, 5, zona rural do município de Igarassu – PE.

Quanto ao acondicionamento de perfurocortantes, as unidades de serviço de saúde adquirem as caixas amarelas (Figura 201) devidamente identificadas para este acondicionamento por meio de licitação de materiais médicos hospitalares.

A Secretaria Municipal de Saúde não sistematiza internamente os dados sobre o volume de RSS gerado no município, essa consolidação geralmente é realizada pela terceirizada. Diante desse cenário, e para enriquecer as análises referentes aos resíduos gerados neste setor, utilizou-se a metodologia do ICLEI (2012), que estima a geração per capita de RSS em 0,005 kg/hab.dia. Considerando a população estimada pelo IBGE (2025) em 14.605 habitantes, a massa gerada de RSS em Mirandiba–PE é de aproximadamente 73,025 kg/dia, equivalente a 0,073 t/dia ou 2,19 t/mês, ou seja, 26,29 t/ano.

Na Unidade Mista Municipal Ana Alves de Carvalho, localizada na sede, os resíduos do Grupo E são devidamente acondicionados em caixas Descarpack, enquanto os resíduos infectantes (Grupo A) e os resíduos comuns (Grupo D) são descartados em coletores específicos, conforme apresentado na Figura 201.

Após essa etapa, os resíduos são armazenados temporariamente em bombonas de 200 litros, em área isolada das demais instalações hospitalares e com controle de acesso, onde permanecem até a coleta realizada pela empresa terceirizada, conforme ilustrado na Figura 202.

Figura 201 – Acondicionamento de perfurocortantes e infectantes na Unidade Mista Municipal de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 202 – Local de armazenamento temporário de RSS no Hospital Municipal Ana Alves de Carvalho em Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No posto de saúde, os perfurocortantes são acondicionados em caixas específicas e, posteriormente, armazenados em bombonas de 200 litros. Entretanto, a bombona não se encontrava em ambiente fechado e com acesso restrito, permanecendo exposta a céu aberto até a coleta realizada pela empresa terceirizada responsável, conforme observado na Figura 203, que retrata a situação da Unidade Básica da COHAB, localizada na sede.

Figura 203 – Acondicionamento dos RSS na Unidade Básica de Saúde da COHAB



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A USF na Aldeia Cachoeirinha (Figura 204), a USF Juazeiro Grande (Figura 205) e a USF Projetada (Figura 206), assim como a USF da Cohab, acondicionam seus resíduos de serviço de saúde em bombonas que são devidamente coletadas pela empresa terceirizada, BRASCON.

Figura 204 – Acondicionamento dos RSS na USF Cachoeirinha, distrito do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 205 – Acondicionamento dos RSS na USF Juazeiro Grande, no Centro da sede do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 206 – Acondicionamento dos RSS na USF Projetada, no bairro Projetada, na sede do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Além destas unidades de serviço de saúde, a USF do Distrito de Tupanaci possui acondicionamento também por bombona (Figura 207), e após serem acondicionados, os resíduos são transportados até a Unidade Mista Municipal para a BRASCON realizar o recolhimento.

Figura 207 – Acondicionamento dos RSS na USF Tupanaci, no distrito Tapunaci do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A coleta realizada pela empresa BRASCON é conduzida por 2 funcionários, sendo um deles o motorista, com um caminhão baú (Figura 208). A frequência de coleta é quinzenal, contudo, se o local de acondicionamento chegar ao seu limite antes da coleta prevista, a empresa terceirizada é convocada para realizar a coleta.

Figura 208 – Caminhão baú da empresa BRASCON que realiza coleta de RSS



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Cabe salientar que os resíduos do Grupo D (equivalentes aos resíduos domiciliares) são coletados conforme a disponibilidade do serviço de coleta regular na localidade e, após essa etapa, são encaminhados ao Aterro Sanitário de Salgueiro – PE.

10.3.2.3 Resíduos Agrossilvipastoris

Resíduos agrossilvipastoris são aqueles gerados pelas atividades agropecuárias e silviculturais, assim como pelos insumos utilizados nesses processos, tais como dejetos da criação de animais, embalagens de agrotóxicos, fertilizantes e outros insumos. O manejo adequado desses resíduos é fundamental para minimizar impactos ambientais, evitar a contaminação do solo e da água, reduzir riscos à saúde humana e animal e promover práticas produtivas mais sustentáveis.

Além disso, uma gestão eficiente contribui para o cumprimento das normas ambientais, prevenindo passivos e fortalecendo a responsabilidade socioambiental das atividades rurais.

Mirandiba-PE possui como atividade econômica predominante a agropecuária, sendo os maiores rebanhos do município os bovinos, caprinos e galináceos. De acordo com o levantamento de efetivos de rebanhos disponibilizado na base de dados do estado de Pernambuco para o ano de 2024, Mirandiba apresentava, nesse período, os seguintes quantitativos: 8.705 bovinos, 54.076 caprinos, 25.250 ovinos, 2.090 suínos e 19.140 frangos e galinhas. Esses números evidenciam a relevância da pecuária no município e reforçam a necessidade de ações específicas para o adequado manejo dos resíduos gerados por essas atividades. Na Figura 209 pode ser observado exemplo de criação de animais existente em Mirandiba – PE.

Figura 209 – Criação de animais na Fazenda Saco em Mirandiba – PE



Fonte: Canal Sertão Mamoneiro Oficial (2023).

Os resíduos agropastoris são gerados predominantemente pela população residente na zona rural, resultantes da criação de animais em sistemas familiares. Nesses locais, os resíduos orgânicos costumam ser reaproveitados na alimentação de animais, como porcos e galinhas, enquanto os dejetos são utilizados como adubo, contribuindo para a reposição de nutrientes no solo e para o fortalecimento das práticas agrícolas tradicionais.

Observa-se, ainda, que os resíduos gerados em açougues, frigoríficos e matadouros vêm sendo descartados juntamente com os resíduos domiciliares, prática que evidencia fragilidades no manejo adequado desses materiais e intensifica os riscos ambientais e sanitários associados.

No que se refere ao manejo de vasilhames de agrotóxicos, durante o evento setorial realizado na Comunidade Quilombola Juazeiro Grande, os moradores relataram que os recipientes de fertilizantes vêm sendo reutilizados para armazenar alimentos e água, prática que representa risco à saúde em razão do potencial de contaminação química. Já os vasilhames de defensivos agrícolas não são reaproveitados; entretanto, estão sendo descartados diretamente no meio ambiente, ampliando os impactos ambientais e evidenciando a ausência de orientações e de ações específicas para o descarte seguro desses materiais.

Além disso, foi informado que as lojas de produtos agrícolas existentes no município não realizam procedimentos de logística reversa, em desacordo com as exigências legais. Convém destacar que o manejo seguro de embalagens de agrotóxicos é regulamentado pela Lei n.º 12.305/2010 e seus decretos, que instituem a responsabilidade compartilhada e determinam a obrigatoriedade da logística reversa. A legislação específica aplicável aos agrotóxicos (Lei n.º 7.802/1989, Decreto n.º 4.074/2002 e Instrução Normativa n.º 9/2008/MAPA) exige a realização da tríplice lavagem, o armazenamento adequado e a devolução das embalagens em postos autorizados.

A ausência dessas práticas no município evidencia não apenas a necessidade de ações estruturantes por parte da gestão pública, como também a urgência de orientar o comércio local e os agricultores para o cumprimento da legislação vigente.

10.3.2.4 Resíduos da Construção Civil

Os Resíduos de Construção Civil (RCC) são regulamentados pelas resoluções a seguir, dentre outras legislações/documentos técnicos:

- Resolução CONAMA n.º 307/2002: estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos de construção civil;

- Resolução CONAMA n.º 448/2012: altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002;
- Resolução CONAMA n.º 469/2015: altera a Resolução CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

Os RCC são provenientes de obras de construção civil, sendo divididos em quatro classes, a saber:

- Classe A: reutilizáveis e recicláveis (solos, tijolos, telhas etc.);
- Classe B: recicláveis (plásticos, papel/papelão, gesso, metais etc.);
- Classe C: não recicláveis (lã de vidro etc.);
- Classe D: perigosos (amianto, tintas, solventes etc.).

Os RCC causam ônus e problemas relacionados ao seu volume, que é significativo, chegando a mais de 50% do total de resíduo gerado. Além do volume, os RCC também potencializam o surgimento de problemas de saúde pública, em virtude da proliferação de insetos e roedores; podem agravar a situação de encostas e ainda obstruir o escoamento de canais, provocando inundações (CEMPRE, 2018).

No município de Mirandiba – PE, a Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras é responsável pela coleta e destinação final de RCC dos pequenos geradores. No município não existe normatização específica para esse tipo de resíduo com as recomendações citadas pela Resolução n.º 448/2012.

No entanto, de acordo com a Administração Municipal e informações coletadas em campo, no município não existem coletores adequados para esse tipo de resíduo, como por exemplo, caixas estacionárias. Com isso, é comum observar a disposição desse tipo de resíduo em locais para a regularização de terrenos (Figura 210), assim como em vias públicas, calçadas, terrenos baldios e pontos de descarte clandestino.

Figura 210 – RCC dispostos em terreno baldio na Sede do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Destaca-se a importância de diretrizes técnicas e procedimentos de um Programa Municipal de Gerenciamento de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição, bem como o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, disponíveis para manejo e gerenciamento do RCC (BARROS, 2012).

Ainda em relação à coleta desse tipo de resíduo, no município de Mirandiba – PE, esta é realizada de acordo com a demanda, solicitado presencialmente na sede da Secretaria Desenvolvimento Urbano e Obras, utilizando caminhão basculante e retroescavadeira (pertencente à frota da Secretaria de Transportes), por uma equipe de 4 funcionários. Existe ainda a coleta através de empresas contratadas pelos geradores, em que, de acordo com a Administração Municipal, a participação desses agentes terceirizados representam até 50% da coleta dos resíduos de construção civil gerados no município.

Sobre o descarte, é válido destacar que não existe uma área destinada a esse fim, fazendo com que os RCC sejam dispostos de forma inadequada pelos geradores em locais como margens das rodovias e valas conforme Figura 211, na maioria das vezes sem aviso ou solicitação de

coleta. Ressalta-se ainda, que a Administração Municipal não realiza fiscalização quanto a destinação destes resíduos.

Figura 211 – RCC em valas na Sede Municipal de Mirandiba – PE



Fonte: Google Street View (2025).

A fiscalização da destinação adequada dos resíduos da construção civil é essencial para a preservação ambiental e a saúde pública. O descarte inadequado desses materiais pode causar poluição, degradação de solos e corpos hídricos, além de criar focos de doenças. A fiscalização assegura o cumprimento das normas legais e incentiva práticas sustentáveis, como a separação e reciclagem dos resíduos. Além disso, contribui para a redução dos impactos negativos no meio ambiente, promovendo um desenvolvimento urbano mais responsável e sustentável.

A Administração Municipal também não sistematiza os dados sobre o quantitativo de RCC coletado no município de Mirandiba – PE, portanto, o cálculo estimado foi realizado com base na metodologia ICLEI (2012), onde foi necessário inicialmente calcular a massa de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), detalhada no item 10.3.1.2.2, que totalizou 8,85 toneladas por dia e, consequentemente, 265,5 t/mês. A partir deste valor, a massa de RCC gerada foi estimada utilizando a relação: RCC = 2 x RSD. Logo, a massa estimada de RCC gerados é de 17,7 t/dia ou aproximadamente 531 t/mês e 6.460,50 t/ano.

10.3.2.5 Resíduos Serviços de Transporte

Os Resíduos de Serviços de Transportes (RST) são aqueles gerados em portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira (Brasil, 2010). Esses resíduos são diferenciados dos demais, de acordo com MMA (2012), por serem capazes de veicular certos tipos de doenças entre municípios, estados e países.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, no seu Art. 20, dita que todos os responsáveis pelos terminais e outras instalações dos serviços de transporte estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Segundo o MMA (2012), os tipos de resíduos mais comumente gerados nesse tipo de serviço são os orgânicos provenientes da lanchonete, sucatas e embalagens em geral; material de escritório, como os papéis, lâmpadas, pilhas e baterias, resíduos contaminados com óleo e resíduos da manutenção dos veículos.

De acordo com informações de visita técnica, o município de Mirandiba – PE não possui terminal rodoviário, logo, não produz ou se responsabiliza pela coleta desse tipo de resíduo. O embarque e desembarque de passageiros costuma ocorrer em pontos de apoio tradicionais, geralmente localizados no centro da cidade ou às margens da rodovia de acesso. Para viagens intermunicipais de longa distância, os moradores frequentemente se deslocam até as rodoviárias de cidades vizinhas e maiores, como Salgueiro ou Serra Talhada, que funcionam como polos logísticos da região.

10.3.2.6 Resíduos de Mineração

Os resíduos de mineração são materiais descartados gerados durante a extração e o beneficiamento de minérios. Esses resíduos podem incluir rejeitos, estéreis, poeiras e efluentes líquidos, variando conforme o tipo de mineral explorado.

O município de Mirandiba – PE possui uma empresa que registra algumas atividades relacionadas a esse segmento, a BR Mineração e Serviços LTDA. Tal registro, fornece como endereço a Br 232, Km 466 – Bairro Vila Cachoeirinha, Mirandiba, e atua desde 2023 na área de serviços de engenharia, com código secundário de atividade de mineração como extração e beneficiamento de agregados como areia e pedregulho. Esta dualidade de atuação implica que a empresa é geradora tanto de rejeitos de mineração quanto de resíduos de construção civil (RCC), decorrentes de suas atividades secundárias de urbanização e construção de rodovias.

No que concerne especificamente à extração de minerais metálicos, como o manganês e metais preciosos, nióbio e titânio ou beneficiamento de minérios de cobre, chumbo, zinco e

outros minerais metálicos não-ferrosos não especificados anteriormente, não há dados consolidados ou sistematizados no registro de atividades desta empresa ou de outros cadastros municipais que confirmem tal prática no território. Portanto, embora o código de serviço preveja a extração de minerais para construção, não há cadastro de volumes de extração de minérios de alto impacto químico (metálicos), o que direciona o foco do manejo municipal prioritariamente para o controle de inertes e entulhos de obras de engenharia executadas pela referida entidade. Complementa-se que não foram disponibilizadas pela empresa, informações sobre os resíduos gerados por essa atividade, o que impede uma análise detalhada dos impactos ambientais relacionados à gestão desses resíduos na localidade.

10.3.2.7 Resíduos Industriais

Os resíduos industriais são os materiais descartados gerados por processos produtivos em fábricas e indústrias. Eles podem ser classificados como sólidos, líquidos ou gasosos e apresentam diferentes níveis de periculosidade, dependendo de sua composição química.

A indústria em Mirandiba -PE é limitada ao setor agropecuário, com destaque para a produção de goiaba, onde o município é um grande produtor e exportador para outras regiões do Nordeste, além da pecuária tradicional (bovinos, caprinos), mas não há grandes polos industriais; a força econômica local reside na agricultura, especialmente a fruticultura, e no processamento básico desses produtos. Ademais, os resíduos decorrentes das atividades produtivas e do processamento básico no município não dispõem de registros sistemáticos nem de mecanismos formais de controle quanto à geração e à destinação final.

10.3.3 **Descrição do manejo de outros tipos de Resíduos**

10.3.3.1 Resíduos Cemiteriais

No que diz respeito aos resíduos cemiteriais, o MMA (2012) salienta que parte deles se sobrepõe a outros tipos de resíduos. É o caso, por exemplo, dos resíduos de construção e reforma de túmulos e da infraestrutura, dos resíduos secos e dos resíduos verdes dos arranjos florais e similares, e dos resíduos de madeira provenientes dos esquifes. Os resíduos da decomposição de corpos (ossos e outros) provenientes do processo de exumação são específicos deste tipo de instalação.

Conforme já sinalizado no item 5.5.5, no município de Mirandiba – PE existe 02 (dois) cemitérios municipais instalado na sede, conforme verifica-se na Figura 212 e Figura 213. Na área rural existem mais 02 (dois) cemitérios distribuídos nas localidades: Vermelho e Tupanací.

Figura 212 – Área interna do Cemitério Municipal da Sede de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A análise visual retrata as áreas internas do cemitério municipal na sede de Mirandiba, evidenciando uma gestão de resíduos baseada em práticas tradicionais que não contemplam a impermeabilização adequada das áreas de disposição. Observa-se que o manejo atual se restringe à limpeza superficial (capina e roçagem), resultando no depósito de resíduos de variadas tipologias, desde restos de construção e reforma de túmulos até arranjos florais diretamente sobre o solo natural. Esta disposição direta, sem barreiras físicas ou sistemas de drenagem, potencializa o risco de infiltração de contaminantes, configurando um passivo ambiental relevante para o município.

Figura 213 – Cemitério do Distrito Sede no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O manejo dos resíduos sólidos nos cemitérios municipais consiste basicamente na capina e roçagem realizada sob demanda por 01 (um) funcionário por cemitério, duas vezes por semana. Os cemitérios da zona rural são cemitérios familiares, sendo assim a manutenção não cabe à administração municipal, a qual não possui registro dos tipos de resíduos gerados e como são realizadas a limpeza e manutenção nos locais. O tipo de resíduo gerado é basicamente oriundo da vegetação, ao qual é recolhido e destinado ao serviço de coleta municipal.

No que se refere ao resíduo comum a coleta é realizada no cemitério da Sede Municipal pela equipe de coleta que utiliza o veículo compactador. A coleta desse tipo de resíduo é feita de acordo com a demanda juntamente com outros tipos de resíduos como os resíduos da construção civil, utilizando veículo caçamba. Após a coleta, os resíduos são encaminhados ao Aterro Municipal de Salgueiro – PE.

Cabe salientar que além dos resíduos sólidos, o grande problema dos cemitérios é a geração do necrochorume, líquido resultante da decomposição dos corpos, que possui um grande potencial de contaminação do solo e águas subterrâneas, em virtude da presença de microrganismos patogênicos (bactérias e vírus) originalmente presentes nos corpos sepultados.

A Resolução CONAMA n.º 335/2003, alterada pela Resolução CONAMA n.º 368/2006 e Resolução CONAMA n.º 402/2008, dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Esta resolução diz que os resíduos sólidos, não humanos, resultantes da exumação dos corpos (retirada dos restos mortais) deverão ter destinação ambiental e sanitariamente adequada.

Porém, foi informado pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Obras que em nenhum dos cemitérios há exumação de corpos, e dessa forma, não possuem ossuários. Além disso, não foram detectadas fontes de informação que pudessem auxiliar na estimativa de geração desses resíduos e, portanto, não foram calculados.

10.3.3.2 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos caracterizam-se pela coleta e retirada de grandes objetos sem mais utilidade para a população, como, por exemplo: restos de móveis, eletrodomésticos velhos, colchões e outros objetos de mesmo porte. Essa disposição irregular favorece ao acúmulo de outros tipos de resíduos, e permite que a população utilize o local como ponto frequente de descarte aleatório de resíduos.

Segundo a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Obras, os resíduos volumosos são coletados conforme coleta solicitada presencialmente na Secretaria, por uma equipe atuante composta por 12 pessoas. Além disso, não existem pontos fixos para esse descarte, logo a população descarta este tipo de resíduos em terrenos baldios juntamente com os resíduos da construção civil.

A gestão municipal não realiza qualquer tipo de estimativa da quantidade de resíduos volumosos gerados. No entanto, de acordo com Guarulhos (2010) apud MMA (2012), em média gera-se nos municípios 30 kg/habitante x ano dessa classe de resíduo. Considerando a população estimada do município pelo IBGE (2025) igual a 14.605 habitantes, obtém-se, aproximadamente, 1.200,41 kg/dia ou 438,15 toneladas por ano.

A coleta desse tipo de resíduo é feita de acordo com a demanda juntamente com outros tipos de resíduos como os resíduos da construção civil, utilizando veículo de carroceria aberta, pertencente à frota da Secretaria de Transportes, ou caminhão basculante. Após a coleta, os resíduos são encaminhados ao Aterro sanitário (item 10.4.1).

10.3.3.3 Resíduos de Óleos Comestíveis

Os resíduos de óleos comestíveis são gerados pelo descarte de óleos e gorduras utilizados na preparação de alimentos, principalmente em residências, restaurantes, lanchonetes e indústrias alimentícias. Quando descartados de forma inadequada, esses resíduos podem causar impactos ambientais significativos, especialmente na contaminação da água e do solo.

De acordo com a Administração Municipal e verificado durante os Eventos Setoriais e visitas técnicas, no município de Mirandiba – PE não existe ação para coleta e destinação final adequada desse tipo de resíduo, nem por parte do poder público local, nem por iniciativa de outras entidades.

10.3.4 Descrição do manejo dos Resíduos sujeitos a Logística Reversa – Responsabilidade Compartilhada

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei Federal n.º 12.305/2010, os produtos previstos para a logística reversa são:

> I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
> II - Pilhas e baterias;
> III - Pneus;
> IV - Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
> V - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
> VI - Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Na Tabela 143 são apresentados os estabelecimentos existentes no município de Mirandiba – PE que estariam sujeitos a sistemas de logística reversa.

Tabela 143 – Geradores sujeitos a sistema de Logística Reversa no município de Mirandiba – PE

Geradores sujeitos a sistema de logística reversa (Art. 33 da Lei n.º 12.305/2010)	Estabelecimentos existentes no munícipio	Localização
Fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens	Comércio e produtos agropecuários (04)	Sede Municipal (04)
Fabricantes, importadores, comerciantes de pilhas e baterias	Mercados (08)	Sede Municipal (08)
Fabricantes, importadores, comerciantes de pneus	Casas de autopeças e borracharias (08).	Sede Municipal (08)
Fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes de óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens	Postos de Gasolina (05), Casas de autopeças e borracharias (08)	Sede Municipal (13)
Fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	Casas de materiais de construção (02)	Sede Municipal (02)

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A

Figura 214 apresenta alguns estabelecimentos que comercializam produtos que geram resíduos sujeitos à logística reversa no município de Mirandiba – PE.

Figura 214 – Estabelecimentos que comercializam produtos sujeitos à logística reversa no município de Mirandiba – PE



(a) Comércio de produtos agropecuários



(b) Mercado



(c) Borracharia



(d) Posto de combustível

Fonte: Google Street View (2024).

Ainda que a lei preconize a sua implantação de logística reversa, cujo prazo já se encontra vencido, no município de Mirandiba – PE não existe nenhuma ação em relação a acondicionamento, coleta e transporte bem como a fiscalização, fazendo com que esse tipo de resíduos seja destinado ao vazadouro municipal, assim como os demais resíduos.

De acordo com as informações, não há uma indicação de pontos de coleta estruturados e abrangentes para Logística Reversa de todos os tipos de resíduos (como pilhas, pneus, eletrônicos embalagens de agrotóxicos, etc.) operando dentro do município de Mirandiba – PE. Portanto, a gestão dos resíduos sujeitos à Logística Reversa poderia ser otimizada com

implementação do princípio da Responsabilidade Compartilhada estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), incluindo a associação de centros regionais.

Para os pneus inservíveis, cuja coleta é articulada por sistemas como o da ReciclANIP e fiscalizada pelo IBAMA, Mirandiba e seus vizinhos imediatos não figuram na lista de 14 pontos de recebimento cadastrados em Pernambuco (RECICLANIP, 2025). Isso significa que o município necessitaria realizar a coleta primária do material no seu território e, em seguida, providenciar o transporte em grandes volumes para os polos de destinação mais próximos, sendo estes as cidades de Salgueiro (PE), a uma distância rodoviária aproximada de 62 km. A longa distância desses centros ressalta o desafio logístico e a necessidade de planejamento de transporte intermunicipal por parte da gestão municipal.

No que tange às embalagens vazias de agrotóxicos, um dos sistemas de Logística Reversa mais consolidados, o Sistema Campo Limpo (inpEV), exige que o agricultor, após a tríplice lavagem das embalagens, as destine a Postos ou Centrais de Recebimento. Não havendo uma central formal em Mirandiba, o fluxo logístico é regional, os agricultores são, via de regra, orientados a entregar os resíduos em postos de revenda agrícola em municípios de maior relevância no setor, uma alternativa poderia ser o município de Petrolina, que atua como elo de transferência para o sistema. Embora a Associação dos Revendedores de Produtos Agropecuários do Nordeste, em Petrolina (PE), seja um ponto de recebimento consolidado no estado, sua extrema distância de Mirandiba a torna inviável para a logística rotineira, reforçando o papel de municípios vizinhos na cadeia de responsabilidade.

Para os resíduos de eletroeletrônicos e pilhas/baterias, os sistemas de Logística Reversa dependem principalmente do comércio e das redes varejistas para a criação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). A ausência de grandes redes varejistas em Mirandiba resulta na falta de pontos de coleta formalizados, exigindo que os consumidores se desloquem ou que o município articule o recolhimento e encaminhe esses materiais para centros de maior porte. Cidades próximas com maior influência econômica e presença de comércio, como Serra Talhada (aproximadamente, 50 km) e Salgueiro (aproximadamente, 62 km), onde já existem iniciativas de ecopontos e maior concentração de varejo, são as referências regionais para o descarte desses materiais. Em suma, para todas as modalidades de Logística Reversa, a eficácia está diretamente ligada à capacidade da gestão municipal de absorver a responsabilidade de acumular e transportar os resíduos para os pontos de recebimento concentrados em polos regionais distantes.

10.4 TRATAMENTO, DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL

O Art. 47 da Lei n.º 12.305/2010, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, determina quais as formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos que são proibidas, dentre elas:

> - O lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos (desde que assegurada a devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente licenciadas pelo órgão competente do Sisnama, não são consideradas corpos hídricos;
> - O lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;
> - A queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade (quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes/SISNAMA/SNVS/SUASA, quando couber) (Brasil, 2010).

Logo, os titulares devem adotar medidas adequadas de destinação os resíduos e de disposição final de rejeitos. De acordo com o artigo 3º, inciso VII, a destinação final ambientalmente adequada inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final. A disposição final ambientalmente adequada, por sua vez, consiste na distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (artigo 3º, inciso VIII).

O Quadro 53 apresenta o resumo das unidades de tratamento, destinação e disposição final para os diversos tipos de resíduos produzidos no município de Mirandiba – PE, e demostra a ausência de infraestruturas de tratamento e disposição final dentro do território de Mirandiba, uma vez que o município não possui galpões de triagem, pátios de compostagem, unidades de tratamento de RSS ou áreas de transbordo e reciclagem de entulhos (RCC). Embora o quadro aponte a existência de um vazadouro (lixão) sob responsabilidade da Prefeitura, o diagnóstico reforça que a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos não ocorre em unidades locais, sendo realizada por meio da transferência para o Aterro Sanitário de Salgueiro – PE. Dessa forma, a gestão municipal depende integralmente de soluções situadas fora visto que não há unidades próprias ou dados consolidados sobre a massa processada internamente.

Quadro 53 – Resumo das unidades de tratamento, destinação e disposição final existentes no município de Mirandiba – PE

Tipo de Unidade		Tipo de Resíduo	Se existe a unidade	nº de unidades	Agente responsável	Massa processada
Unidade de Tratamento/Destinação Final	Galpão de triagem	Não possui	-	-	-	-
	Pátio/usina de compostagem	Não possui	-	-	-	-
	Manejo de galhadas/podas	Não possui	-	-	-	-
	Autoclave ou microondas	Não possui	-	-	-	-
	Incineração	Não possui	-	-	-	-
	Transbordo RCC/volumosos	Não possui	-	-	-	-
	Reciclagem de entulhos	Não possui	-	-	-	-
	Biodigestor (rural ou urbano)	Não possui	-	-	-	-
	Captação de pneus	Não possui	-	-	-	-
	Recebimento de embalagens de agrotóxicos	Não possui	-	-	-	-
	Outras	Não possui	-	-	-	-
Unidade de Disposição Final	Aterro sanitário	Não possui	-	-	-	-
	Aterro controlado	Não possui	-	-	-	-
	Vazadouro (Lixão)	Possui	Sim	01	Prefeitura	-
	Vala específica para RSS	Não possui	-	-	-	-
	Aterro Industrial	Não possui	-	-	-	-
	Aterro de inertes	Não possui	-	-	-	-
	Outras	-	-	-	-	-

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

10.4.1 Vazadouro a céu aberto

O município de Mirandiba – PE encerrou seu lixão em 2021 e agora envia os seus resíduos para o Aterro Sanitário Municipal de Salgueiro, cumprindo a legislação ambiental e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa ação alinha Mirandiba com a meta do estado de Pernambuco, que buscou zerar os descartes ilegais, e pode gerar mais informações entrando em contato com as Secretarias Municipais de Desenvolvimento Urbano e Obras.

Antes do Convênio firmado, o município de Mirandiba – PE dispunha de um vazadouro a céu aberto para o descarte de resíduos, mas suas atividades foram encerradas no ano de 2021. Não foi possível identificar, com base nas fontes públicas disponíveis, a situação atual da área onde funcionava o antigo lixão municipal, se passou por remediação ou qualquer outro controle (Figura **215**).

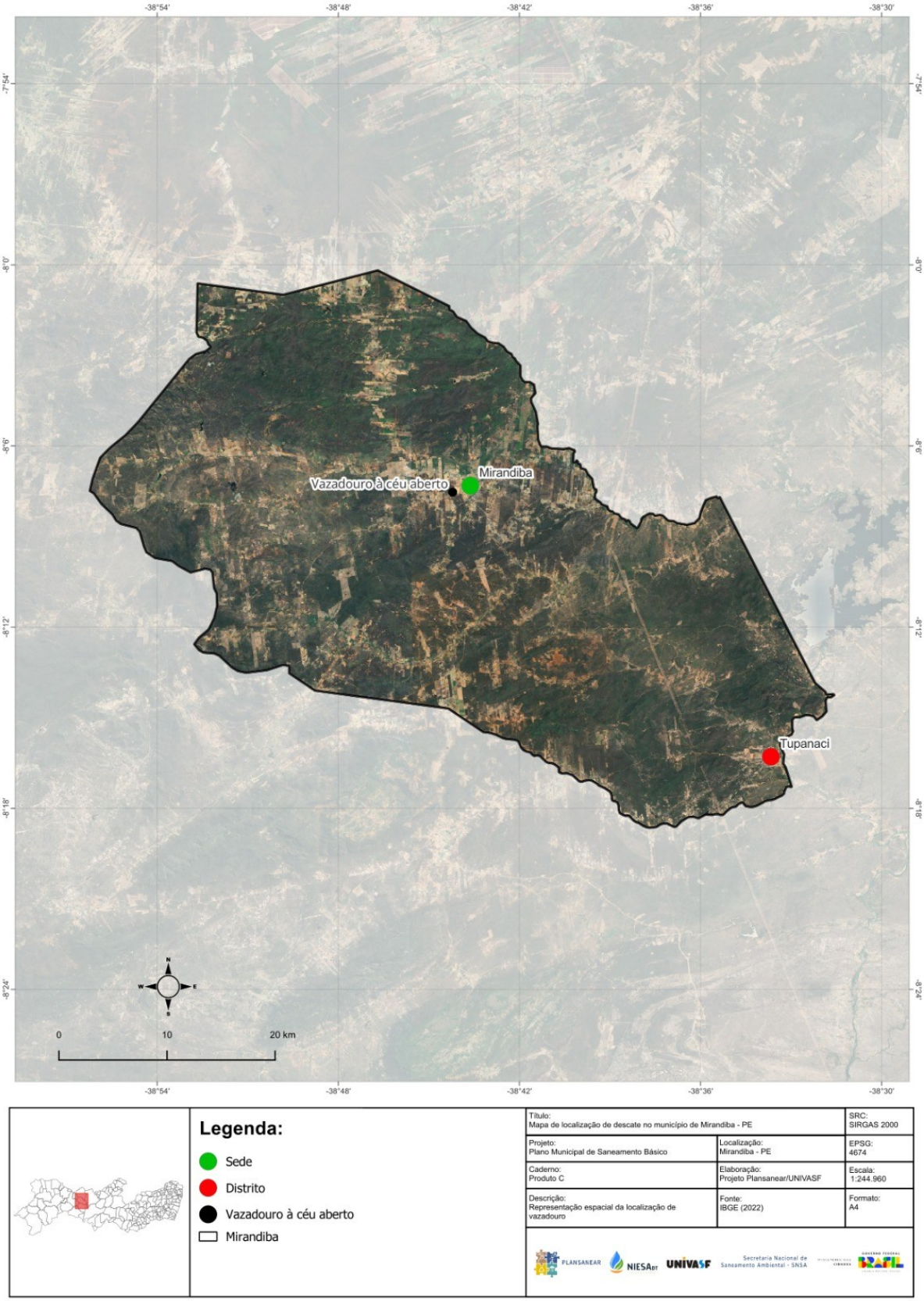
Figura 215 – Antigo vazadouro a céu aberto do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Na Figura 216 é apresentada a localização do vazadouro a céu aberto do município de Mirandiba – PE em relação à sede municipal, com coordenadas geográficas -8.134818, -38.727315, fuso 24 e zona L, enquanto a Figura 217 demonstra o poligonal da delimitação do mesmo.

Figura 216 – Mapa de localização do vazadouro a céu aberto do município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 217 – Poligonal da delimitação do vazadouro a céu aberto do município de Mirandiba – PE



Fonte: Adaptado de Google Earth (2025).

10.4.2 Aterro Sanitário Municipal de Salgueiro

Os resíduos sólidos domiciliares (RDS) coletados no município de Mirandiba – PE são destinados ao Aterro Sanitário Municipal de Salgueiro, localizado na Rodovia BR 116, km 04, zona rural do município de Salgueiro – PE, nas coordenadas geográficas 8º06’41.40” S e 39º07’0.48” O (Figura 218). A disposição final é fruto do Convênio de Cooperação Técnica nº 004/2025, firmado no dia 01 de janeiro de 2025, entre a Prefeitura Municipal de Mirandiba – PE e a Prefeitura Municipal de Salgueiro – PE.

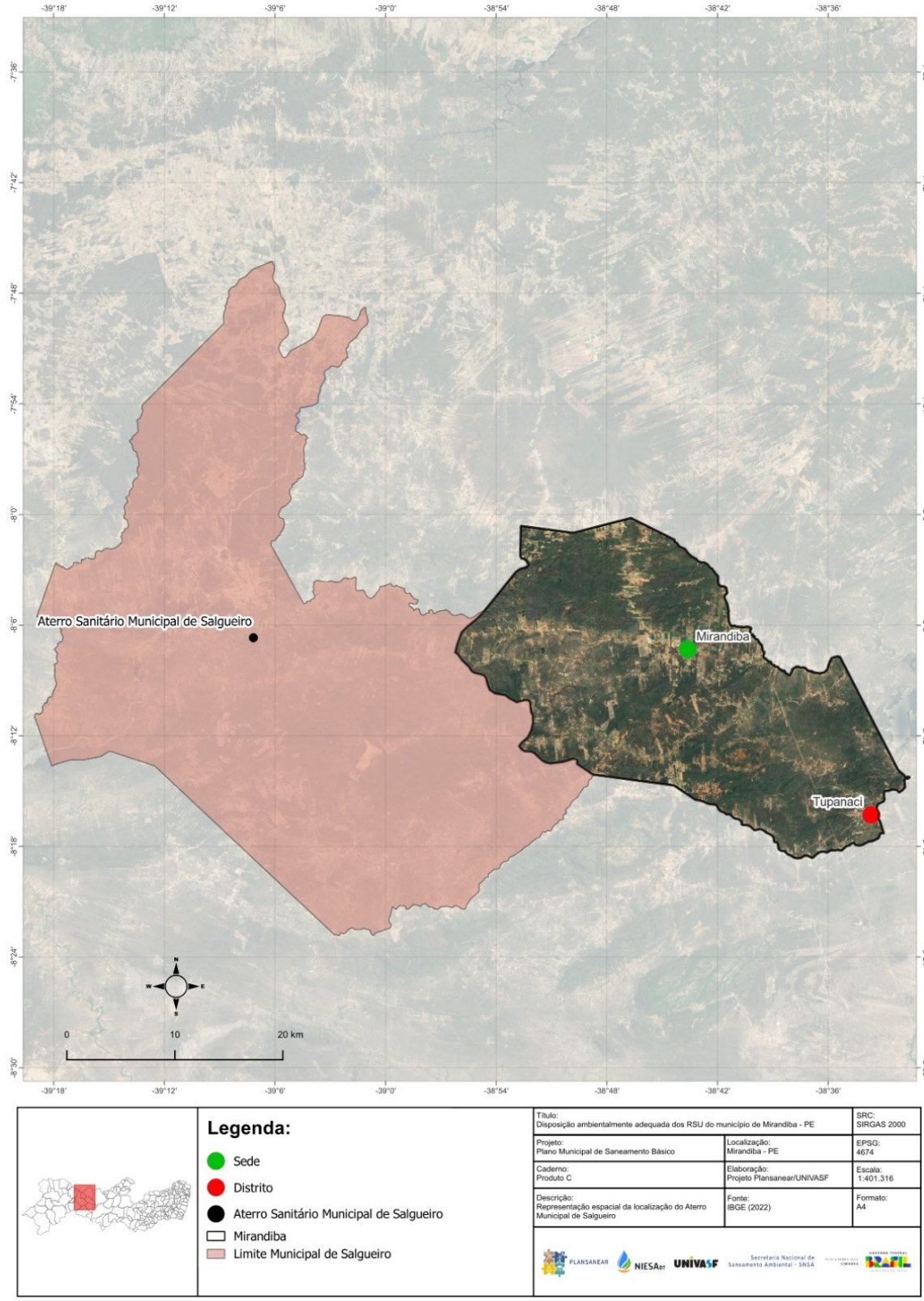
Figura 218 – Aterro Sanitário Municipal de Salgueiro – PE



Fonte: Google Earth (2024).

O empreendimento encontra-se em operação desde o ano de 2017 e apresenta vida útil remanescente estimada em, aproximadamente, 12 (doze) anos, estando prevista sua futura ampliação. O Aterro Sanitário Municipal de Salgueiro (Figura 219) está situado a cerca de 43,66 km do centro gerador dos resíduos, ocupando uma área aproximada de 21,0 (vinte e um) hectares. O terreno é de propriedade da Prefeitura Municipal de Salgueiro, sendo a área destinada à disposição dos resíduos devidamente cercada, garantindo o controle de acesso e a segurança operacional.

Figura 219 – Localização do Aterro Sanitário Municipal de Salgueiro – PE em relação ao município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

De acordo com as informações repassadas pela gestão do empreendimento, o Aterro Sanitário Municipal de Salgueiro recebe os resíduos classificados como Classe II. O método de disposição final adotado é o de células, com cobertura diária do material disposto, prática que contribui para o controle de odores, vetores e impactos ambientais. O sistema de impermeabilização de fundo, destinado à proteção do solo e dos corpos hídricos, é composto por manta de Polietileno de Alta Densidade (PEAD).

No tangente dos produtos gerados pela disposição final (gases e lixiviado) tem-se que:

- Lixiviado: o empreendimento dispõe de sistema de drenagem de líquidos instalado na base do aterro, acima da camada de impermeabilização, responsável pela coleta do lixiviado gerado. Esse efluente é conduzido a uma lagoa de armazenamento, onde é submetido ao processo de evapotranspiração;
- Gases: o aterro conta com sistema de drenagem de gases, os quais são encaminhados para queima controlada. Essa prática promove a oxidação do metano (CH_4), gás de efeito estufa com potencial de aquecimento global cerca de 28 a 32 vezes superior ao do dióxido de carbono (CO_2), convertendo-o em CO_2 e reduzindo, assim, seu impacto ambiental.

Foi ainda relatado que existem no empreendimento o monitoramento ambiental e geotécnico. Em adição, informou-se que o aterro conta com sistema de drenagem das águas pluviais e que não possui unidades de triagem e compostagem.

10.4.3 Outras áreas de disposição final

Além do vazadouro, o município de Mirandiba – PE possui diversos pontos de descarte clandestino de resíduos, os quais foram encontrados durante visita técnica realizada em setembro de 2025. A Tabela 144 apresenta a longitude e latitude na projeção UTM, com fuso 24L e os tipos de resíduos observados e na Figura 220 é possível visualizar alguns destes pontos, que são apresentados por meio de um mapa na Figura 221.

Tabela 144 – Descrição dos Pontos de Descarte Clandestinos de Resíduos no município de Mirandiba – PE

Ponto	Longitude	Latitude	Local	Tipos de Resíduos
01	-8.21733	-38.743602	Juazeiro Grande	RSD e esgoto sanitário
02	-8.229648	-38.747462	Juazeiro Grande	Resíduos recicláveis

Ponto	Longitude	Latitude	Local	Tipos de Resíduos
03	-8.268905	-38.556397	Tapanaci	RSD
04	-8.121681	-38.722141	Sede	RSD
05	-8.017026	-38.803343	Cachoeirinha	RSD
06	-8.124583	-38.732988	Sede	RSD
07	-8.122672	-38.734958	Sede	RCC
08	-8.120708	-38.733849	Sede	RSD, RCC
09	-8.118778	-38.733926	Sede	RSD, poda

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Os registros fotográficos ilustram a gravidade da disposição irregular no município, onde o descarte ocorre a céu aberto e sem qualquer medida de controle ambiental. Nas imagens (a) e (b), referentes ao Juazeiro Grande, observa-se a perigosa mistura de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) com o deságue de esgoto sanitário, além do acúmulo de materiais recicláveis, o que atrai vetores de doenças e contamina o solo local. O cenário se repete no Distrito de Tapanaci (c) e na Sede (d e f), onde o descarte clandestino ocupa áreas periféricas e margens de vias, evidenciando falhas na cobertura da coleta ou a necessidade de ações educativas e de fiscalização mais rígidas.

A diversidade de materiais expostos nas fotos, que variam de restos de poda e entulhos de construção (RCC) a resíduos domésticos, reforça que não há áreas licenciadas para o recebimento de resíduos volumosos, forçando a população ao descarte inadequado. A dispersão geográfica desses focos, detalhada no mapa da Figura 221, demonstra que o problema não é isolado, mas distribuído entre a sede e as principais localidades rurais, como Cachoeirinha (e). Como não há dados consolidados sobre a frequência de limpeza desses pontos críticos pela prefeitura, tais áreas tornam-se passivos ambientais crônicos que exigem a remediação imediata e o cercamento, visando a proteção da saúde pública e a recuperação da paisagem urbana.

Figura 220 – Registros fotográficos de alguns Pontos de Descarte Clandestinos de Resíduos na Sede do município de Mirandiba – PE



(a) Ponto 01 – Juazeiro Grande



(b) Ponto 02 – Juazeiro Grande



(c) Ponto 03 – Tapanaci



(d) Ponto 04 – Sede



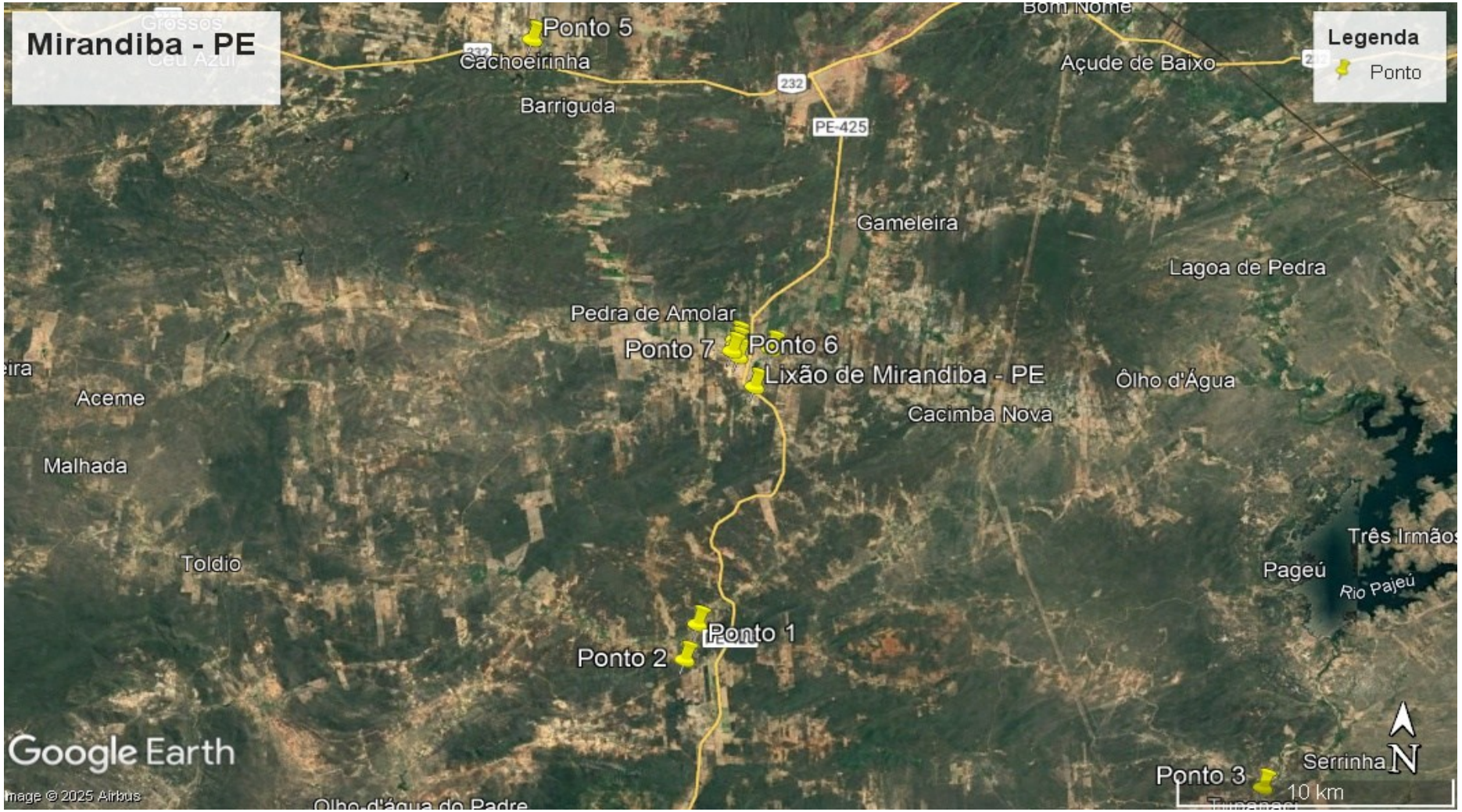
(e) Ponto 05 – Cachoeirinha



(f) Ponto 06 – Sede

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 221 – Localização dos Pontos de Descarte Clandestinos de resíduos no município de Mirandiba – PE



Fonte: Adaptado de Google Earth (2025).

10.5 PRINCIPAIS PROBLEMAS IDENTIFICADOS

A prestação dos serviços de limpeza urbana no município de Mirandiba – PE apresenta algumas deficiências técnicas operacionais, com destaque para a falta de equipamentos adequados e de uma estrutura organizacional e financeira. Apesar dessas falhas, os trabalhos executados atendem satisfatoriamente as demandas, em especial, da sede municipal. Porém, ainda se identificam deficiências no acondicionamento, coleta, transporte e disposição dos resíduos.

Quando um serviço um serviço de tamanho e capilaridade significativos é prestado sem planejamento adequado, as deficiências na gestão tornam-se evidentes. De forma geral, a gestão municipal tenta organizar o sistema dentro das suas limitações, mas são necessárias soluções estruturantes mais definitivas e uma melhor estrutura. No Quadro 54 é possível observar os problemas identificados na prestação dos serviços de resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE.

Quadro 54 – Principais problemas identificados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE

Problemas	Área Urbana	Área Rural
Geração excessiva de resíduos sólidos, baixa adesão a iniciativas/ações de reaproveitamento, reutilização e de reciclagem e de combate ao desperdício	Não existe ação estruturada de coleta seletiva.	
Acondicionamento inadequado dos resíduos postos para a coleta (disposto fora dos dias e horários da coleta, em recipientes inadequados, lixo espalhado nas ruas por animais, oferecendo riscos sanitários e de segurança para os transeuntes e funcionários da coleta)	Ocorrência de resíduos dispostos fora dos dias e horários da coleta, em recipientes inadequados; existência de pontos de descarte clandestino de resíduos; inexistência de programa de coleta seletiva, de reciclagem ou de reaproveitamento.	Coleta somente ocorre em duas localidades da comunidade rural
Áreas não atendidas pelo serviço, indicando o perfil socioeconômico da população dessas áreas e eventuais dificuldades de acesso	Todos os domicílios da zona urbana são atendidos com o serviço de coleta regular	Coleta somente ocorre em duas localidades da comunidade rural

Problemas	Área Urbana	Área Rural
Qualidade do serviço prestado como, não atendimento à programação de coleta divulgada para a população, resíduos deixados pelos garis nas calçadas, vias e logradouros públicos, estado de conservação da frota utilizada, ausência de balança e de procedimentos de fiscalização e controle etc.	Falta estruturação das ações de fiscalização.	
Condições de segurança das pessoas que trabalham nas guarnições, existência de pontos de apoio para quem trabalha no serviço de limpeza pública	As condições de trabalho dos funcionários que lidam com alguns tipos de resíduos não são ideais, já que eles não utilizam alguns EPIs por não se sentirem confortáveis com eles.	
Gargalos institucionais e operacionais da coleta seletiva ligados a: falta de apoio aos catadores, ausência de estudos de viabilidade do negócio social das cooperativas/associações de catadores etc.	Não existem ações voltadas para a estruturação da coleta seletiva.	
Aterros mal construídos e mal operados, existência de lixões clandestinos espalhados pelo município, identificação e informação sobre áreas de risco existentes decorrentes da contaminação causada pela disposição inadequada dos Resíduos Sólidos (poluição do lençol freático e cursos d'água, poluição do ar, desmatamento/assoreamento, erosões, explosões de gás, bem como de incômodos para a comunidade de entorno, se houver)	Existência de antigo lixão (vazadouro a céu aberto), considerado um local ambientalmente inadequado para a disposição final dos rejeitos	
Tipo de relação instituído pelo poder público com a população, sobretudo quanto à informação sobre a prestação dos serviços, capacidade de resolver as demandas e reclamações dos moradores, entre outros aspectos	A falta de um ente regulador e fiscalizador para a prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, torna-se uma carência de caráter institucional a ser solucionada.	
Atendimento à legislação vigente e às Resoluções CONAMA que regulamentam sobre o gerenciamento de RCC (entulhos dispostos pela cidade, assoreando inclusive cursos d'água), oneração do serviço prestado pela Prefeitura quando deveria ser pelo gerador	Observa-se que os RCC são dispostos em calçadas, sem acondicionamento até ser feita sua coleta pela Administração Municipal. Além disso, o serviço é prestado pelo Poder Público, quando deveria ser destinado pelo gerador.	

Problemas	Área Urbana	Área Rural
Atendimento à legislação vigente e às Resoluções CONAMA que regulamentam sobre o gerenciamento RSS (acondicionamento, transporte e destinação finais inadequados), entre outros resíduos especificamente gerados em volume significativo no município	Os resíduos dos serviços de saúde são bem gerenciados, com tratamento adequado e disposição final ambientalmente correta.	

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A análise das informações contidas na tabela acima permite concluir que, embora o poder público esteja empenhado na melhoria do manejo de resíduos, ainda persistem diversas lacunas e desafios a serem superados.

10.6 CARÊNCIA DO PODER PÚBLICO NO ATENDIMENTO À POPULAÇÃO

A Administração Municipal de Mirandiba – PE é o ente responsável por planejar, organizar, regular, fiscalizar e executar os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos por meio da Secretaria Municipal de Infraestrutura, Transporte e Serviços Públicos, porém é bastante incipiente as ações consideradas fundamentais como o planejamento dos serviços.

Na fase de diagnóstico foram detectados alguns pontos que podem ser classificados como carência do poder público à população:

- ações de educação ambiental e sanitária voltadas para informar a população sobre as metas para não gerar, diminuir a geração, reaproveitar, reutilizar e reciclar o máximo possível dos resíduos em estágio inicial;
- inexistência de treinamento e capacitação e de aprimoramento pessoal e profissional regular aos trabalhadores em resíduos sólidos (cursos, atividades culturais e prática de lazer e esporte, condições de trabalho e saúde do trabalhador etc.);
- planejamento inadequado dos serviços como: otimização das rotas de coleta, divulgação da programação do serviço, estratégia de mobilização da população em campanhas informativas e de educação sanitária e ambiental;
- falta de mecanismos de participação popular e controle social, desde a formulação da política até o acompanhamento e retorno sobre os serviços prestados;
- inexistência de regulação e fiscalização eficazes sobre os serviços (como o prestador de serviço deve se reportar para prestar o serviço dentro do que a lei determina, inexistência

ou falhas de contrato, falta de instrumentos regulamentadores e normativos, insuficiência de pessoal técnico qualificado etc.);

- ausência de qualidade na prestação do serviço (ausência de regulação pública e de controle social sobre a área atendida e a qualidade do serviço prestado à população, falta e/ou ineficiência dos canais de comunicação com os usuários e da capacidade de resolução das reivindicações e demandas dos moradores, particularmente daquelas encaminhadas por algum Conselho Municipal etc.;
- ausência de cobertura do serviço de coleta regular para a vasta maioria dos domicílios da Zona Rural. Esta lacuna de serviço força a população rural a adotar práticas inadequadas e prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública. A expansão da cobertura para estas áreas é um desafio logístico e financeiro crucial a ser abordado no Prognóstico, visando a universalização do saneamento.
- sobrecarga do poder público por assumir responsabilidades que por lei não são suas, como o manejo de RCC, de RSS, entre outros resíduos submetidos à obrigatoriedade de planos de gerenciamento ou à logística reversa, cabendo ao Poder Público Municipal a responsabilidade sobre a regulação e fiscalização;
- protagonismo limitado do poder público local na construção de parcerias que possam melhorar o serviço em vários aspectos, como por exemplo a articulação do comércio com as cooperativas/associações de catadores, a pactuação de responsabilidades com os geradores de RCC, RSS, pneus, resíduos eletrônicos, entre outros;
- inexistência de Plano Diretor do Município ou de zoneamento ambiental e territorial, quanto a áreas que deveriam ser reservadas para implantação da infraestrutura do serviço de manejo de resíduos sólidos de maneira otimizada (aterro, galpões de triagem etc.);
- antigo local utilizado como disposição final dos rejeitos ambientalmente inadequado (vazadouro a céu aberto); e
- falta de uma estrutura de remuneração do serviço, de acordo com o que a Lei preconiza em termos de sustentabilidade econômico-financeira; entre outros aspectos.

A gestão de resíduos sólidos em Mirandiba – PE enfrenta desafios devido às limitações orçamentárias e logísticas, comuns em municípios de porte similar. A Administração Municipal, responsável pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, busca implementar ações, mas enfrenta dificuldades relacionadas à falta de recursos, treinamento contínuo para os trabalhadores e a necessidade de melhorar o planejamento, como a otimização das rotas de coleta e a conscientização da população.

A cobertura de coleta regular na Zona Rural é outro desafio, exigindo investimentos significativos e planejamento logístico. A expansão dos serviços depende de recursos limitados, o que dificulta a implementação de soluções mais eficazes. A administração local tem buscado alternativas, mas a superação dessas dificuldades requer o apoio contínuo do governo estadual e federal, para garantir um saneamento mais abrangente e eficiente.

10.7 IDENTIFICAÇÃO DE INICIATIVAS E PROGRAMAS ESPECIAIS EM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei n.º 12.305/2010), a gestão e o gerenciamento de RSU devem respeitar uma ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, ou seja, resíduos sanitários (papel higiênico, fraldas descartáveis, absorventes íntimos) ou cujas possibilidades de tratamento e recuperação tenham sido esgotadas. Essa hierarquia de resíduos prioriza as práticas menos nocivas ao meio ambiente e que contribuem para o estabelecimento de uma economia mais circular.

O município de Mirandiba – PE tem buscado implementar e fortalecer programas que visam a gestão integrada dos resíduos sólidos. Embora algumas iniciativas ainda estejam em fase de planejamento ou implementação inicial. A seguir, são apresentadas as iniciativas do Município de Mirandiba – PE que refletem a forma adequada de pensar o manejo dos resíduos sólidos.

10.7.1 Reutilização

A reutilização consiste na utilização de resíduos como matéria-prima na cadeia produtiva sem a necessidade de transformação. Geralmente esses resíduos são plásticos, vidros, papéis, metal e entulhos da construção civil. Com o atual desequilíbrio ambiental, iniciativas de reutilização que minimizem o quantitativo de resíduos destinados ao aterro sanitário e até mesmo outros destinos inadequados são de extrema importância.

No município de Mirandiba – PE, embora não haja registros oficiais de grandes programas públicos de reutilização de resíduos, a prática de reutilizar materiais como garrafas PET, latas, vidro e pneus é uma realidade, impulsionada principalmente pela cultura local e por iniciativas de base comunitária. Muitas vezes, essas ações não são formalizadas em programas governamentais, mas se manifestam de outras formas:

Muitas vezes, essas ações não são formalizadas em programas governamentais, mas se manifestam de outras formas:

Jardins e Paisagismo Comunitário: É comum ver em jardins de residências ou em espaços públicos menores o uso de garrafas de vidro como bordas para canteiros, ou pneus pintados e latas usadas como vasos de plantas. Essa prática, embora simples, demonstra uma consciência sobre a reutilização e a busca por soluções de baixo custo para o paisagismo, como pode-se observar nos registros fotográficos a seguir (Figura 222).

Figura 222 – Iniciativas de reutilização registradas no município de Mirandiba – PE



(a) Alice Rodrigues do Nascimento (b) Moises Francisco da Silva

Fonte: Google Street View (2023).

No entanto, de modo geral, as iniciativas de reaproveitamento de resíduos ainda são rudimentares e necessitam de ampliação.

10.7.2 Coleta Seletiva

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010), a coleta seletiva pode ser definida como a coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com a sua constituição e composição, devendo ser implementada pelos municípios como forma de encaminhar as ações destinadas ao atendimento do princípio de hierarquia na gestão de resíduos.

No município de Mirandiba – PE ainda não existem ações registradas oficialmente relacionadas à coleta seletiva por parte do Poder Municipal, sendo identificadas apenas iniciativas informais por parte de catadores avulsos.

10.7.3 Cooperativa de Catadores

O município de Mirandiba – PE não possui cooperativas registradas oficialmente ou outras formas organizadas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, apesar da presença de catadores avulsos de rua na cidade.

Além do caráter ambiental positivo, a criação de uma entidade formal voltada à coleta e comercialização dos resíduos recicláveis, com destinação final adequada, contribuiria para reduzir o volume de resíduos encaminhados ao aterro sanitário, ampliando sua vida útil, e ao mesmo tempo gerar oportunidades de trabalho e renda, fortalecendo a economia local e promovendo inclusão social dos membros da população envolvidos na atividade.

10.7.4 Compostagem

A compostagem pode ser entendida como o processo biológico de decomposição da matéria orgânica presente em restos de origem animal e/ou vegetal, gerando como resultado um produto, denominado de composto orgânico, que pode ser aplicado no solo para melhorar as características, de modo que não ocasiona riscos ao meio ambiente (CEMPRE, 2018).

A compostagem tem grande importância no manejo de resíduos sólidos, uma vez que, no geral, cerca de 50% dos RSU são constituídos por matéria orgânica. Destaca-se como vantagens dessa prática: economia de aterro sanitário, aproveitamento agrícola da matéria orgânica, reciclagem de nutrientes para o solo, eliminação de patógenos etc. (CEMPRE, 2018).

Segundo a gestão municipal não há registro exclusivo de ação voltada à prática de compostagem de RSU no município de Mirandiba – PE.

O manual para implantação de compostagem e de coleta seletiva do MMA (2010), recomenda que as unidades de tratamento sejam reunidas numa mesma instalação; portanto, municípios com população menor do que 25 mil habitantes deverão ter uma instalação, denominada Ponto de Entrega Voluntária (PEV) de Resíduos da Construção Civil e Volumosos, que poderá agregar também as funções de recepção de resíduos da coleta seletiva de recicláveis secos, sua triagem em um pequeno galpão, e a compostagem dos resíduos orgânicos.

Para tanto, indica-se que as instalações futuras devam estar localizadas próximo ao aterro sanitário, pois a área administrativa e de tratamento dos efluentes pode ser compartilhada, diminuindo custos de investimento e operação.

10.7.5 Reciclagem

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei n.º 12.305/2010, a reciclagem é um:

Processo de transformação dos Resíduos Sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidas pelos órgãos competentes do SISNAMA e, se couber, do SNVS e do SUASA² (Brasil, 2010).

Em outras palavras, reciclagem é o processo com objetivo de transformar materiais usados em novos produtos, sendo assim se insere como uma das ações prioritárias no princípio da hierarquia na eficaz gestão de resíduos sólidos trazida pela PNRS.

No município de Mirandiba – PE não existe nenhuma indústria de reciclagem, todo material recuperado pelos catadores informais é comercializado para atravessadores ou diretamente para indústrias em outros municípios, sem nenhum registro pela Administração Municipal.

A reciclagem como processo estruturado, envolvendo empresas ou indústrias de transformação no município de Mirandiba, não existe. Embora exista a atuação de catadores informais, ela é classificada como ineficiente devido à total ausência de iniciativas e sistematização pública. Essa ineficiência se manifesta na falta de dados essenciais para o planejamento: não há informações registradas sobre a quantitativa de equipamentos e veículos utilizados na catação, tampouco sobre a renda gerada ou os empregos criados por esta atividade. A informalidade impede o cálculo preciso do quantitativo de materiais que, de fato, são desviados do vazadouro e inseridos no mercado de recicláveis por meio de atravessadores. Consequentemente, o Índice de Coleta Seletiva permanece em 0%, e a falta de conhecimento sobre a dinâmica da reciclagem e a massa de materiais recuperados inviabiliza o estabelecimento de metas e a formulação de um programa público estruturado, mantendo um vasto potencial econômico e ambiental inexplorado.

Para atuação adequada, a reciclagem no município, deverá estar diretamente ligada à atuação de cooperativas de catadores. O material coletado e triado (papel, plástico, vidro, metal) deverá ser vendido para indústrias, incentivando o mercado local de recicláveis, o que gera renda para os cooperados e movimenta a cadeia de economia circular na região.

10.7.6 Outros Programas

De acordo com o Art.18, da Lei n.º 12.305/2010, estabelece-se que para municípios "terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade", estes devem elaborar o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos;

quando o conteúdo deste englobar a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, o município será priorizado no acesso aos recursos da União referidos anteriormente.

Como já ressaltado no município de Mirandiba – PE, não há um manejo adequado dos resíduos recicláveis, nem projetos formais de coleta seletiva, não existem associações ou cooperativas de catadores no município, assim como não há incentivo atual para compostagem de resíduos. Além disso, não há registros oficiais dentro do território de iniciativas públicas ou privadas para garantir a logística reversa de resíduos como embalagens, pneus e eletrônicos, entre outros.

Para avançar, o município de Mirandiba – PE precisa formalizar e institucionalizar a gestão de resíduos, criando programas que integrem os catadores, implementando a compostagem e fazendo valer a legislação sobre a logística reversa, com foco em parcerias e projetos que gerem benefícios econômicos e ambientais.

Outros programas que podem garantir e complementar as exigências de uma gestão eficiente no PMSB-Mirandiba referem-se à inserção de:

- Programa de Reciclagem e Reutilização de Resíduos da Construção Civil (RCC): Focando no aproveitamento de resíduos de obras, como concreto, tijolos, telhas e argamassa. Em vez de descartar esses materiais em aterros ou lixões, ele pode ser triturado e transformado em agregados reciclados.
    - Criação de um ponto de coleta seletiva de RCC;
    - Uma usina de reciclagem de pequeno porte, que tritura o concreto e o tijolo;
    - O material reciclado, pode ser reutilizado como agregado na própria infraestrutura do município, reduzindo custos e a extração de recursos naturais.
- Programa de Compostagem com Aproveitamento de Biogás em Pequena Escala:
    - Implementação de um Pátio de Compostagem, com baias para o material e um sistema de aeração;
    - Campanhas de conscientização para a Separação, para incentivar a população, o comércio e as feiras a separarem os resíduos orgânicos;
    - Inclusão de Biodigestores em pequena escala, instalado no próprio pátio de compostagem para processar o material orgânico mais úmido e de difícil compostagem. Isso seria um projeto-piloto para avaliar a viabilidade;
    - Aproveitamento do Biogás, tanto nos pátios de compostagem quanto nas instalações do futuro aterro sanitário, para gerar energia *in loco*.

Tal modalidade gera oportunidade de negócio social relacionada ao manejo de resíduos sólidos, onde através do processo biológico, acelera a decomposição do material orgânico, obtendo como produto final o composto orgânico, e ainda capitando fontes de energias renováveis (MMA, 2018). Direcionar, o adubo orgânico para utilização com insumo na agricultura familiar, além de outras ações relacionadas ao benefício imediato da compostagem com a inovação do aproveitamento de biogás, pode se tornar um modelo sustentável e replicável para municípios de pequeno porte.

Diante do cenário exposto, embora Mirandiba-PE ainda não disponha de infraestruturas operacionais e parcerias formais para outros programas, a consolidação deste diagnóstico marca o compromisso da administração municipal em transitar para um modelo de gestão eficiente e integrado. Ao identificar essa situação o município manifesta o firme interesse em priorizar a implantação dos programas de reciclagem de RCC entre outras atividade. Esta mudança de postura estratégica visa não apenas atender aos requisitos de acesso a recursos federais estabelecidos pela Lei nº 12.305/2010, mas, sobretudo, institucionalizar políticas públicas que transformem o manejo de resíduos em um vetor de desenvolvimento econômico, ambiental e social para toda a população mirandibense.

10.8 PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com Brasil (2018), os passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, em geral, são decorrentes da existência de lixões (vazadouros) - inclusive com agravos sociais, de aterros controlados ou sanitários mal operados (falta de recobrimento regular dos resíduos, presença eventual de equipamentos e máquinas para a devida operação como trator esteira, retroescavadeira, entre outros; escape de gases sem a devida queima e reaproveitamento energético, presença de animais, presença de catadores em meio à área de operação, deslizamento de taludes do aterro, assoreamento de cursos d'água e de vegetação protegida, como manguezais, contaminação do lençol freático e demais recursos hídricos).

Os passivos ambientais, neste contexto, serão as obrigações para corrigir ou compensar danos causados ao meio ambiente. Eles representam o custo de recuperar áreas degradadas, descartar resíduos perigosos de forma segura e resolver problemas ambientais criados por tais atividades.

No município de Mirandiba – PE, de acordo com os dados coletados, a falta de um levantamento oficial e sistemático de áreas contaminadas representa um desafio significativo para a gestão ambiental. No entanto, é possível identificar os principais passivos ambientais

com base em evidências visíveis e problemas recorrentes, que são diretamente influenciados pela ausência de um sistema adequado de gestão de resíduos sólidos (Figura 223).

Figura 223 – Indicativos de passivos ambientais relacionados à resíduos no município de Mirandiba – PE



(a) Vazadouro a céu aberto de Mirandiba – PE (b) Descarte nas margens do Rio Pajeú

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

De acordo com o observado na Figura 223, os principais passivos ambientais identificados são:

- Lixão a Céu Aberto: O vazadouro de Mirandiba é a fonte mais evidente e crítica de poluição. Esses locais não possuem qualquer tipo de controle ambiental, resultando na contaminação generalizada de solo, água e ar. Além disso, representam um sério risco à saúde pública, servindo como focos de doenças e pragas.
- Poluição dos Corpos D'água: O descarte irregular de resíduos nas margens do Rio Pajeú contribui para a degradação da qualidade da água, afetando a fauna e a flora locais e tornando a água imprópria para consumo ou uso recreativo. Essa poluição compromete ecossistemas inteiros e as fontes de abastecimento hídrico.
- Contaminação do Solo e do Lençol Freático: A infiltração de chorume, o líquido gerado pela decomposição do lixo, pela mistura com esgoto, ou até mesmo entupimento das canalizações de drenagem, que posteriormente vão ser descartados de forma irregular diretamente no solo, são as principais causa da sua contaminação e, em seguida, do lençol freático. Esse líquido, altamente tóxico, carrega metais pesados e outros contaminantes que podem se espalhar, comprometendo a qualidade da água subterrânea, uma fonte vital de água para a população.
- Contaminação do ar: O SNIS (2022) indica que no município de Mirandiba – PE há desafios significativos neste passivo, onde apenas 60,06% da população possui os

resíduos coletados e cerca de 1.451 habitantes queimam seus resíduos ou dão outro destino inadequado, conforme evidenciado na Figura 224. A queima de resíduos libera gases poluentes, como o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4) e dioxinas, que contribuem para o aquecimento global, a poluição do ar e doenças respiratórias. O município é responsável por mitigar essas emissões e enfrentar possíveis sanções por não atender às normas de qualidade do ar.

Figura 224 – Registros de queima de podas, de resíduos domésticos e queimas próximo a praças e vias urbanas no município de Mirandiba – PE



(a) Queima de poda (b) Queima no perímetro urbano

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

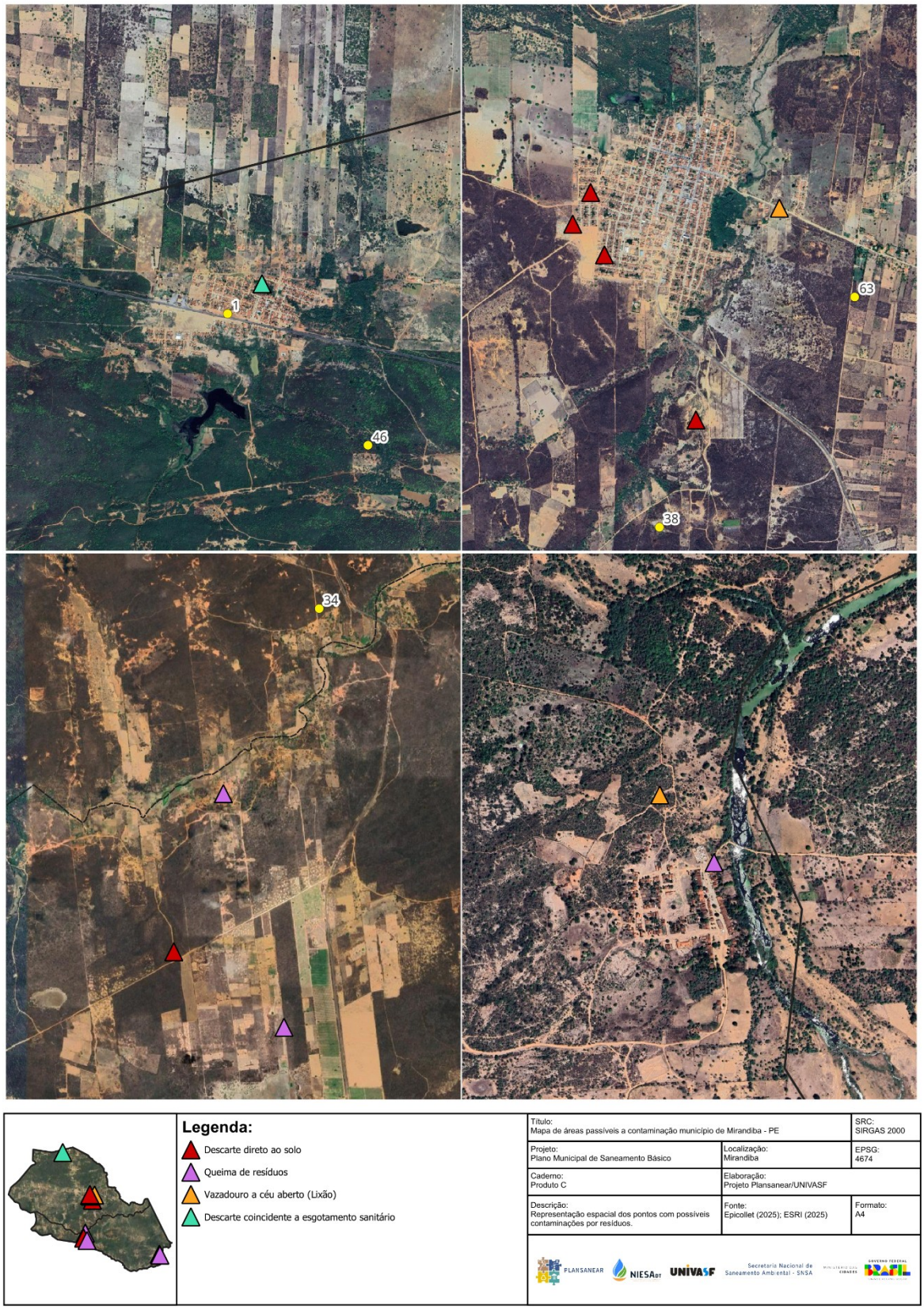
A Figura 225 apresenta a identificação e posicionamento desses passivos ambientais e o quantitativo elevado reforça a urgência da implementação de um aterro sanitário no município de Mirandiba – PE. A destinação final adequada dos resíduos sólidos não é apenas uma exigência legal, mas a principal medida para mitigar esses impactos.

A identificação desses passivos ambientais reforça a urgência da implementação de um aterro sanitário no município de Mirandiba – PE. A destinação final adequada dos resíduos sólidos não é apenas uma exigência legal, mas a principal medida para mitigar esses impactos. A correta disposição dos rejeitos em um aterro sanitário, com monitoramento e controle de chorume, irá prevenir a contaminação, ao mesmo tempo em que a desativação do lixão a céu aberto eliminará a fonte de poluição mais grave do município.

Apesar das iniciativas, o município ainda lida com passivos ambientais significativos, que são resquícios de uma gestão de resíduos deficiente. E essas práticas podem, ainda, resultar em passivos regulatórios e legais através de multas e sanções, uma vez que a PNRS no Brasil, proíbe lixões a céu aberto e o município que descumpre essa lei pode receber consequências

direta de órgãos ambientais, federais e estaduais, como o IBAMA e a Secretaria do Meio Ambiente. Além da possibilidade de ações civis públicas, fica sujeito a passivos de infraestrutura e gestão, relacionados aos próprios custos de encerramento do lixão, que envolve alto investimento em estudos de impacto ambiental, projetos de engenharia, e a nova infraestrutura.

Figura 225 – Mapa de Localização dos Passivos Ambientais do Município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

10.9 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS AMBIENTALMENTE ADEQUADAS PARA DISPOSIÇÃO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE REJEITOS

De acordo com a Lei Federal n.º 12.305/2010, a instalação de um aterro sanitário, estrutura geotécnica adequada para disposição final de rejeitos, exige estudos de viabilidade, que deverão levar em consideração critérios como a distância do lençol freático, custo de aquisição do terreno, extensão da bacia de drenagem, nível de percolação do solo, vida útil, acesso à energia elétrica, problemas com a comunidade local, entre outros, que não cabem ser realizados no âmbito de um PMSB (BRASIL, 2008; BRASIL, 2010).

Para o município de Mirandiba – PE, a seleção de um local adequado a construção de um aterro sanitário demostra ser uma das ferramentas de maior impacto para a gestão eficiente dos resíduos gerados no município, uma vez que ele deve conter infraestrutura para tratamento e acondicionamento de resíduos sólidos, além de galpões de triagem. Essa identificação de áreas adequadas, deve seguir critérios rigorosos para evitar impactos ao meio ambiente e à saúde pública.

Existem documentos de cunho municipal que devem ser primariamente analisados para esses estudos, como o Plano Diretor Municipal e o Zoneamento Ambiental, os quais indicam como deve se dar a ocupação nos territórios. Porém, o município de Mirandiba – PE não dispõe destes dois instrumentos.

Entre os instrumentos normativos a serem analisados, está a Resolução CONAMA n.° 404/2008, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos, e apresenta os critérios mínimos a serem observados na escolha de local para implantação de aterros sanitários de pequeno porte, a saber:

> I. Vias de acesso ao local com boas condições de tráfego ao longo de todo o ano, mesmo no período de chuvas intensas;
> II. Respeito às distâncias mínimas estabelecidas na legislação ambiental e normas técnicas;
> III. Respeito às distâncias mínimas estabelecidas na legislação ambiental relativas a áreas de preservação permanente, unidades de conservação, ecossistemas frágeis e recursos hídricos subterrâneos e superficiais;
> IV. Uso de áreas com características hidrogeológicas, geográficas e geotécnicas adequadas ao uso pretendido, comprovadas por meio de estudos específicos;

> V. Uso de áreas que atendam a legislação municipal de uso e ocupação do solo, com preferência daquelas antropizadas e com potencial mínimo de incorporação à área urbana da sede, distritos ou povoados e de baixa valorização imobiliária;
> VI. Uso de áreas que garantam a implantação de empreendimentos com vida útil superior a 15 anos;
> VII. Impossibilidade de utilização de áreas consideradas de risco, como as suscetíveis a erosões, salvo após a realização de intervenções técnicas capazes de garantir a estabilidade do terreno;
> VIII. Impossibilidade de uso de áreas ambientalmente sensíveis e de vulnerabilidade ambiental, como as sujeitas a inundações (Brasil, 2008).

A NBR 15.849/2010 (ABNT, 2010) é outro instrumento normativo imprescindível a considerar, pois especifica as diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento, de aterros sanitários de pequeno porte. No tocante a seleção de áreas para instalação de aterro, devem ser observados no mínimo os seguintes fatores:

> - Para as camadas de subsolo na base do aterro, recomenda-se a utilização de solos naturalmente poucos permeáveis (solos argilosos, argilo-arenosos, ou argilo-siltosos);
> - Respeito a uma distância mínima de 200 m de qualquer coleção hídrica ou curso d'água;
> - Áreas com ocorrência de inundações não devem ser utilizadas;
> - Recomenda-se locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%;
> - Recomenda-se distância limite da área útil do aterro a núcleos populacionais mínima de 500 m;
> - A vida útil previsível do aterro sanitário deve ser superior a 15 anos (ABNT, 2010).

Além desses critérios citados, foram consideradas a distância de rodovias e ferrovias e de aeroporto. No caso de rodovias e ferrovias, recomenda-se que um aterro sanitário esteja a pelo menos 100 metros de distância, a fim de garantir a segurança e minimizar impactos ambientais.

No que concerne à distância recomendada entre um aterro sanitário e um aeroporto o Art. 1º da Resolução CONAMA n.º 004/1995 determina que são consideradas "Área de Segurança Aeroportuária - ASA" as áreas abrangidas por um determinado raio a partir do "centro geométrico do aeródromo", de acordo com seu tipo de operação, divididas em 2 (duas) categorias:

> I - raio de 20 km para aeroportos que operam de acordo com as regras de voo por instrumento (IFR); e
> II - raio de 13 km para os demais aeródromos.

Logo, por segurança no respectivo estudo será considerado o raio de 20 km, como Áreas de Segurança Aeroportuária (ASAs), visto que nessas áreas são vedadas a implantação de atividades de natureza perigosa, entendidas como “foco de atração de pássaros”, como aterros sanitários, por exemplo.

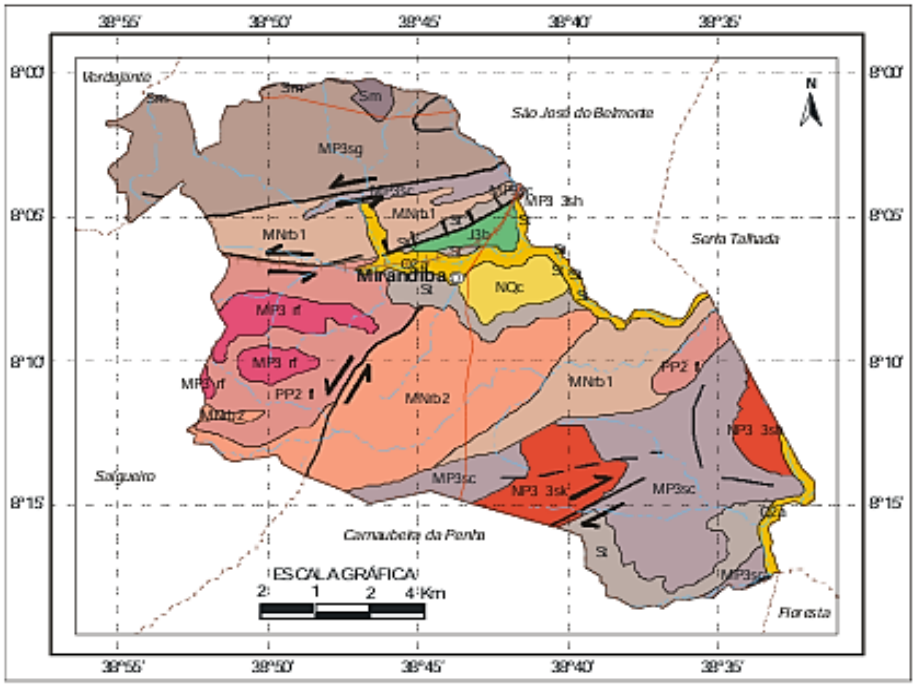
Diante do exposto, constata-se que em 2025, o município de Mirandiba – PE, que possui população inferior a 50 mil habitantes, continua a enfrentar o desafio de implementar a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e do Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei n.º 14.026/2020).

Ciente da importância do cumprimento da Lei e empenhada em resolver essa questão, a atual gestão municipal está tomando medidas para reverter a situação. A escolha de áreas adequadas para o aterro sanitário local deverá ser regida por uma série de normativas técnicas e ambientais. Considerando a Resolução CONAMA n.º 404, de 2008, e o Decreto n.º 5.940, de 2006, que proíbem a implantação de aterros em áreas sensíveis, como proximidades de corpos hídricos, zonas de inundação e aeroportos. Por isso, as análises detalhadas a seguir irão focar nos condicionantes geológicos, geotécnicos e hidrológicos do município, buscando identificar a área mais segura e viável para o empreendimento.

10.9.1 Condicionantes geológicos

De acordo com a base de dados da CPRM/PRODEEM (2005) o município de Mirandiba – PE encontra-se inserido, geologicamente, na Província Borborema, estando constituído pelos litotipos dos complexos Floresta, Sertânia, Serra de Jabitacá, São Caetano e Salgueiro-Riacho Gravatá, das suítes Granítica-Migmatítica Peraluminosa Recanto/riacho do Forno, Shoshonítica Ultrapotássica Triunfo e Intrusiva Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova, dos complexos Riacho da Barreira 1 e 2, das formações Mauriti e Tacaratu, do Grupo Brotas e dos depósitos Colúvioeluviais e Aluvionares (Figura 226).

Figura 226 – Geologia do município de Mirandiba – PE



UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Cenozóico

- Q2a – Depósitos aluvionares: areia, cascalho e níveis de argila
- NQc – Depósitos colúvios-eluvias: sedimento arenoso, areno-argiloso e conglomerático

Mesozóico

- J3b – Grupo Brotas (b): arenito, siltito, marga, folhedo, evaporito, arenito feldspático, níveis de conglomerado (lacustre e fluvio-eólico)

Paleozóico

- Si – Formação Tacaratu (t): arenito fino, médio a grosso e conglomerado (leque aluvial, fluvial entrelaçado e eólico)
- Sm – Formação Mauriti (rr): arenito fino, médio a grosso e conglomerado (leque aluvial, fluvial entrelaçado e eólico)

Neoproterozóico

- MNb2 – Complexo Riacho da Barreira (rb2): paragnaisse, xisto e mármore
- MNb1 – Complexo Riacho da Barreira (rb1): micaxisto, metabasito BIF e talco-xisto
- NP3 3sh – Suíte intrusiva shoshonítica Salgueiro/Terra Nova (sh): biotita hornblenda quartzo monzodioritos granito
- NP3 3sk – Suíte shoshonítica ultrapotássica Triunfo (sk): biotita, hornblenda, piroxênio, álcali-feldspato granito/sienito

Mesoproterozóico

- Mp3 rf – Suíte granítica-Migmatítica peraluminosa Recanto/Riacho do Forno: ortognaisse e migmatito granodiorítico a monzogranítico 1037 Ma U-Pb
- MP3sg – Complexo Salgueiro-Riacho Gravatá: xisto, metavulcânica básica a ácida, metaultramáfica, metavulcanoclástica e metatufo 1065 Ma U-Pb
- MP3sc – Complexo São Caetano: gnaisse metagrauvaca, metavulcânica félsica a intermediária, metavulcanoclástica 1089 Ma U-Pb

Paleoproterozóico

- PM sj – Complexo Serra de Jabitacá: ortognaisse e migmatito de protólito tonalítico-granodiorítico
- PP2se – Complexo Sertânia: gnaisse, metacarbonato, quartzito, metavulcânica máfica 2100 Ma U-Pb
- PP2 f – Complexo Floresta: ortognaisse tonalítico a granodiorítico, migmatito, magnetita-granulito xisto e gondito 2150 Ma U-Pb

CONVEÇÕES GEOLÓGICAS

- Falha ou Zona de Cilhamento Contracional (Triângulos no Bloco Alto)
- Falha ou Zona de Cilhamento Extencional (Hachuras no Bloco Baixo)
- Falha ou Zona de Cilhamento Transcorrente Sinistral
- Falha ou Zona de Cilhamento Transcorrente Destral
- Lineamentos Estruturais (Traços de Superfícies)
- Falha ou Fratura, Tracejada Quando Encoberta

CONVEÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Limites Intermunicipais
- Rodovias
- Estrada de Ferro
- Rios e Riachos

Fonte: CPRM/PRODEEM (2005).

Observa-se no mapa acima, que as melhores áreas são aquelas associadas aos grupos geológicos Macururé, Simão Dias e Estância. A seguir, a análise de cada grupo:

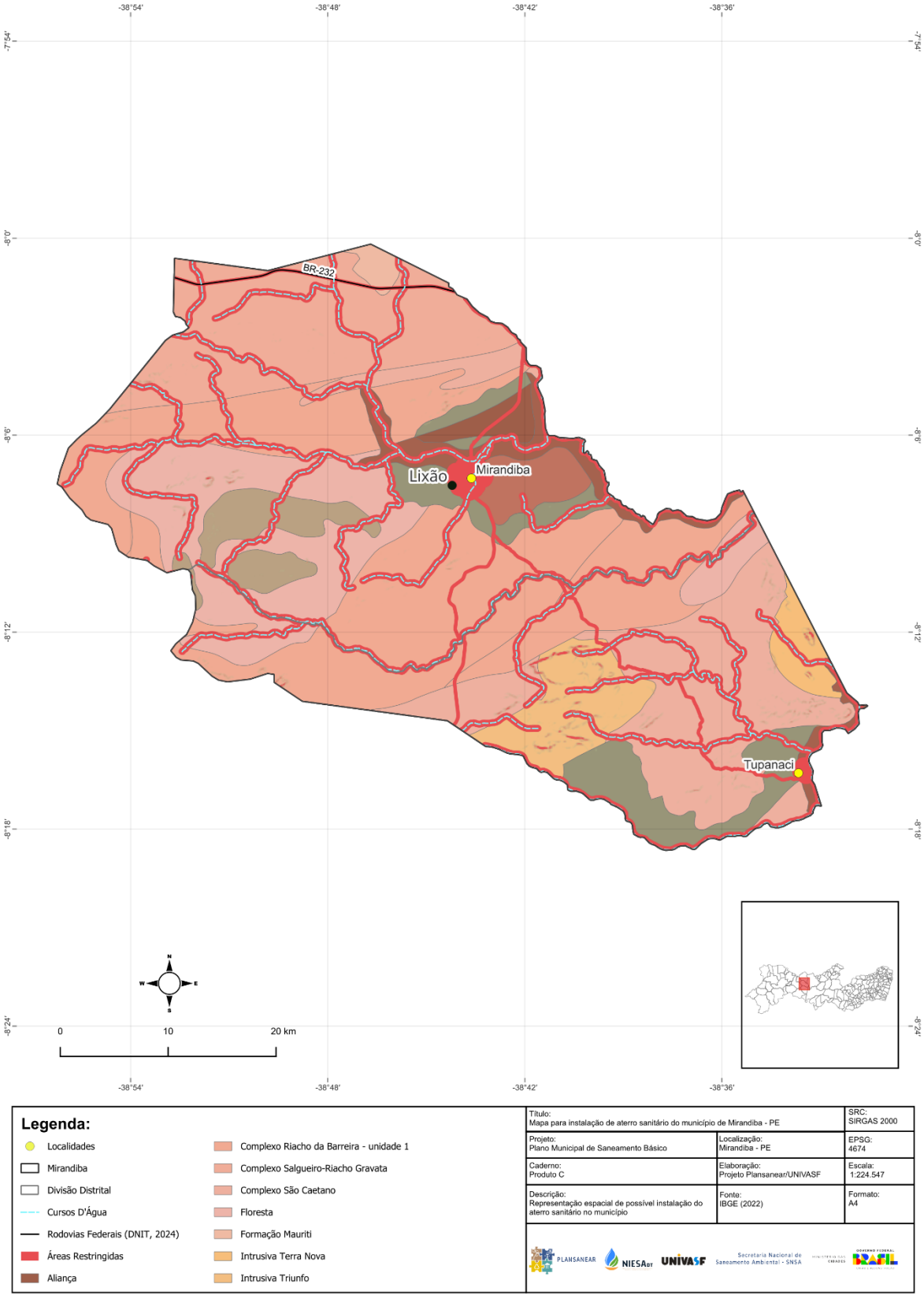
- Suítes Graníticas-Migmatíticas (Peraluminosa Recanto / Riacho do Forno) — prioridade alta. Razão: rochas plutônicas/migmatíticas profundas, em condição não intensamente karstificada, costumam apresentar maior capacidade estrutural e menor vulnerabilidade de transporte rápido de efluentes superficiais do que depósitos arenosos/aluviais. Se apresentarem fratura pouco desenvolvida e boa cimentação, oferecem base estável e baixa transmissividade superficial.
- Intrusivas Shoshoníticas (Salguieiro / Terra Nova) e outros corpos intrusivos — prioridade média-alta. Razão: massas intrusivas geralmente favoráveis do ponto de vista geomecânico e de controle de percolação, desde que o fraturamento seja moderado.
- Complexos cristalinos (Floresta, Sertânia, Serra de Jabitacá, São Caetano, Salgueiro-Riacho Gravatá) — prioridade média. Razão: em blocos estáveis e com topografia favorável, os complexos cristalinos podem ser usados; porém a heterogeneidade (zonas muito fraturadas, lençóis superficiais) exige investigação local.

Ressalta-se que a escolha dos grupos geológicos se justifica pela sua natureza metamórfica, que confere uma baixa permeabilidade e maior estabilidade ao terreno, características essenciais para a segurança de um aterro sanitário e a proteção dos recursos hídricos. Com base apenas no inventário litológico fornecido, as melhores áreas para prospecção detalhada em Mirandiba são aquelas associadas às suítes graníticas-migmatíticas (Recanto/Riacho do Forno) e aos corpos intrusivos shoshoníticos (Salguieiro/Terra Nova), bem como setores dos complexos cristalinos que não apresentem fraturamento intenso. Devem ser evitadas áreas localizadas sobre depósitos colúvio-eluviais, aluvionares e sobre as formações sedimentares (Mauriti, Tacaratu, Grupo Brotas) até que estudos hidrogeológicos e geotécnicos detalhados demonstrem segurança.

Corroborando com essas informações, no item 4.2.7 deste documento, sobre a caracterização geológica, também, observamos parâmetros que fundamentam a análise para melhor área a ser escolhida.

A aplicação de georreferenciamento ajudou a identificar as áreas mais indicadas para a implantação de um aterro sanitário no município de Mirandiba (Figura 227). O lixão atual está situado próximo ao centro, numa zona dominada pelos complexos cristalinos, evidenciando que o município já utiliza um terreno de substrato geológico favorável.

Figura 227 – Mapa Geológico georreferenciado com indicação de área para Aterro Sanitário no município de Mirandiba – PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Áreas mais adequadas para implantação do aterro: Setor Oeste–Noroeste do município (próximo à BR-232, fora de áreas restritas). Litologias predominantes: Complexo Riacho da Barreira (unidade 1) – cristalino, Complexo Salgueiro–Riacho Gravatá, sendo essa a área mais recomendada do município, conforme pode ser observado na (Figura 227).

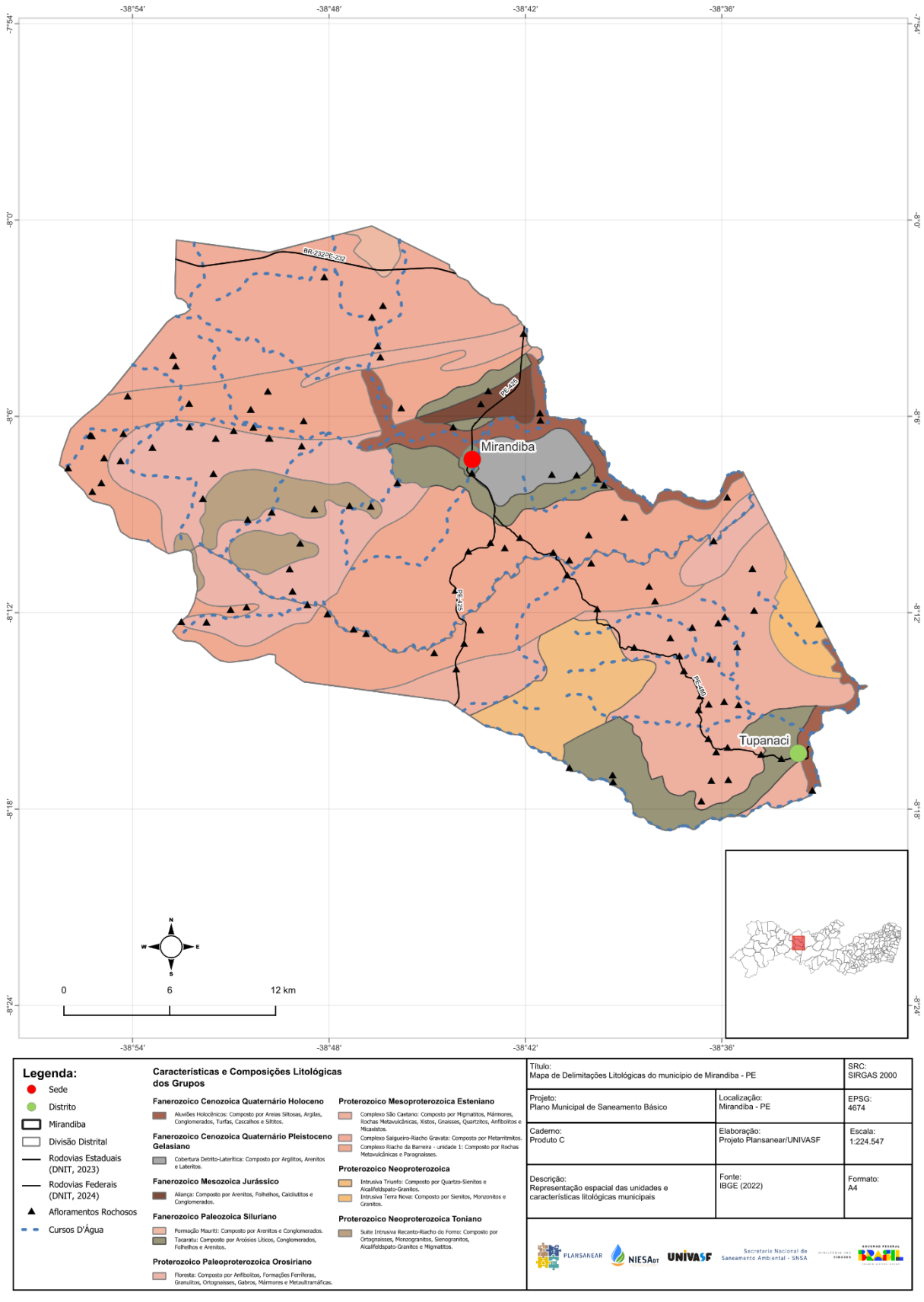
10.9.2 Condicionantes Hidrogeológicos

O município de Mirandiba encontra-se inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú. Seus principais tributários são os riachos: da Queimada Redonda, dos Espraiados, Umbuzeiro, Barriguda, Maracanã, do Serote, do Tigre, do Padre, Verde, do Caldeirão, dos Picos, do Serrote Branco, do Serrote Verde, do Serrotinho, dos Picos, Terra Nova, do Meio, das Areias, da Caieira, do Caroá, da Barreira, da Cachoeira, da Posse, do Aterro, da Umburana, Croata, do Boião, da Roça Velha e do Brejo. Os principais corpos de acumulação são: o Açude Juá (3.000.000m³) e as Lagoas: do Pau Preto, da Favela, Escondida, Grande, do Caroá, da Pedra Branca, dos Pinhões, do Catolé, do Xerém e dos Veados. Todos os cursos d'água no município têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico características também confirmadas no mapa litológico a seguir (Figura 228).

A análise desse mapa revela que a hidrogeologia de Mirandiba é predominantemente condicionada pelo Domínio Cristalino, onde a ocorrência de água subterrânea está estritamente ligada a aquíferos fissurais. Nessas formações, compostas por rochas ígneas e metamórficas do Proterozoico, a porosidade é praticamente nula, e o fluxo hídrico ocorre através de fraturas e falhas geológicas. Do ponto de vista do manejo de resíduos, essa característica representa um elevado risco de contaminação, pois, caso o chorume atinja uma zona de fratura, a propagação de poluentes pode ocorrer de forma rápida e direcionada, sem a filtragem mecânica que solos porosos proporcionariam, comprometendo a potabilidade de poços tubulares em áreas adjacentes.

A presença de Aluviões Holocênicos associados à rede de drenagem (cursos d'água intermitentes), que funcionam como aquíferos granulares de alta permeabilidade e conectividade direta com o sistema hidrológico superficial. A implementação de unidades de disposição final, como aterros sanitários, sobre essas manchas sedimentares ou em áreas com alta densidade de afloramentos rochosos é tecnicamente desaconselhada. A baixa espessura do solo (regolito) sobre a rocha sã em grande parte do território reduz a capacidade de atenuação de contaminantes por processos biofísicos, tornando o subsolo vulnerável a impactos imediatos.

Figura 228 – Condicionantes Litológicos hidrogeológicos de Mirandiba-PE



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Portanto, a configuração hidrogeológica de Mirandiba impõe restrições severas à instalação de infraestruturas de tratamento de resíduos que envolvam escavação ou contato direto com o solo. A presença de cursos d'água e a natureza fraturada do embasamento cristalino reforçam a necessidade de desativar pontos de descarte clandestinos, especialmente aqueles situados em áreas de recarga ou próximos a leitos fluviais.

10.9.3 Condicionantes Geomorfológicos e Pedológicos

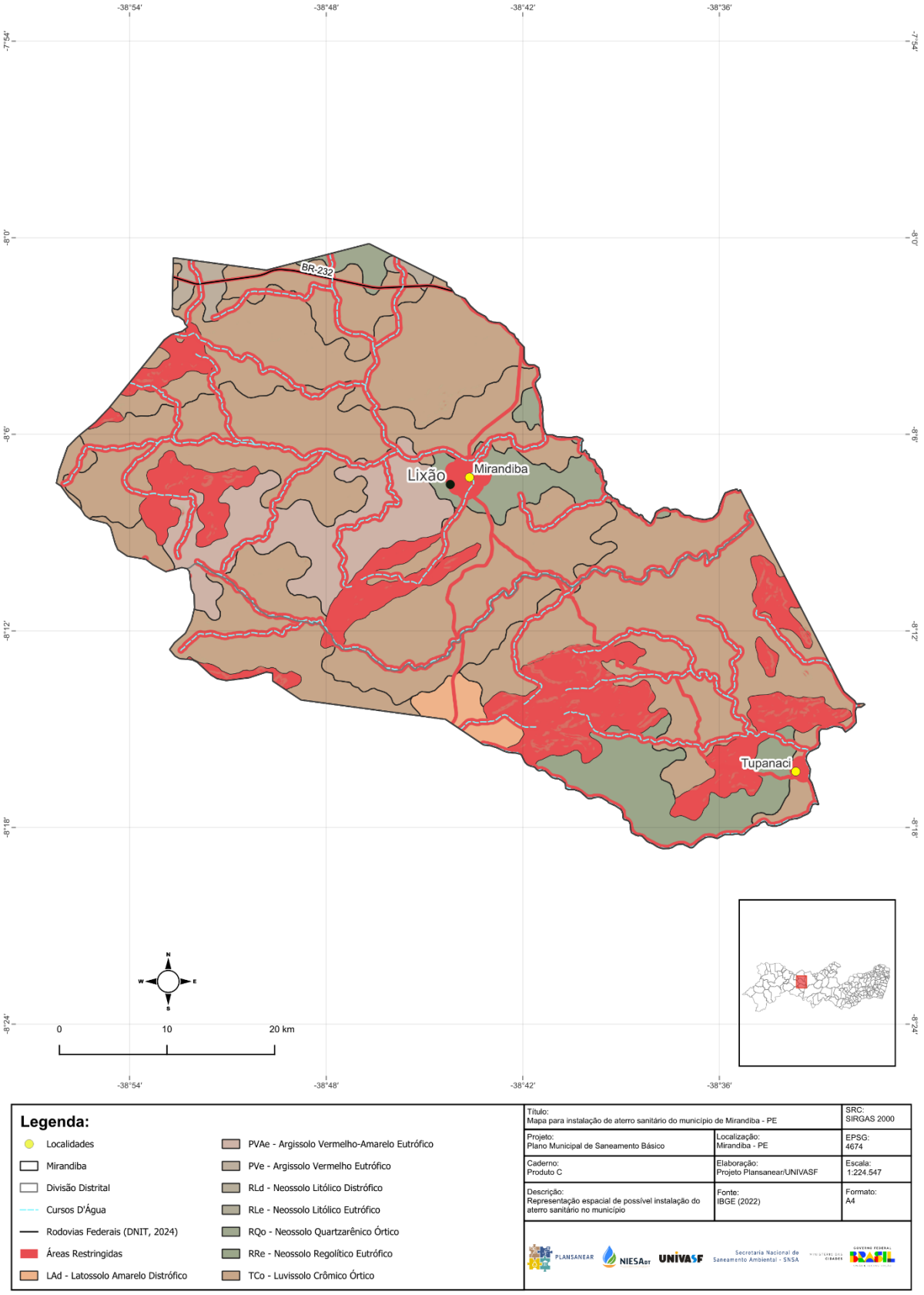
Com base na análise prévia das características geológicas e hidrogeológicas, a caracterização do município avança para a fase de investigação geomorfológica, decisiva para a escolha da área ideal para o aterro sanitário no município de Mirandiba – PE. A partir da avaliação dos condicionantes superficiais do terreno, como a topografia, a declividade e os processos de erosão e deposição que moldam a paisagem. A aplicação de ferramentas tecnológicas, como o sensoriamento remoto e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), foi fundamental para mapear e compreender a dinâmica da superfície do município, como vemos na Figura 229.

A análise da paisagem geomorfológica e da pedologia do município de Mirandiba – PE, também aponta para a inviabilidade de grande parte do território para a implantação de um aterro sanitário. Para a seleção de área de aterro, solos são favoráveis quando solos argilosos, bem estruturados e moderadamente profundos, que apresentem baixa permeabilidade e boa capacidade de suporte. Como Argissolos, Luvissolos, Latossolos de textura média a argilosa.

Devem ser evitados solos rasos, arenosos ou altamente drenados, que apresentam alta permeabilidade e baixo controle natural de lixiviado. Como Neossolos Quartzarênicos (arenosos), Neossolos Litólicos (solos rasos), Regolíticos muito drenados e Associação com drenagem. Áreas coincidentes com solos rasos, vales e drenagem densa devem ser excluídas de imediato.

Áreas mais adequadas para implantação do aterro (prioridade muito alta) Região Norte–Noroeste (próximo à BR-232, fora de áreas restritas) Solos predominantes: PVae e PVe (Argissolos – excelente capacidade de retenção). Geologia predominante: Complexos cristalinos estáveis; Drenagem: Baixa densidade; Acesso: Facilmente atendido pela BR-232; Distância urbana: Adequada Justificativa técnica é que este setor apresenta a melhor combinação possível no município de Solos argilosos com baixa permeabilidade natural, terreno cristalino com estabilidade geomecânica, pouca presença de vales, afastamento dos núcleos urbanos e acesso logístico facilitado.

Figura 229 – Mapa Pedológico com indicação de área para implementação do Aterro Sanitário



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

10.9.4 **Critério final de seleção de área segundo seus condicionantes**

Considerando todos os condicionantes, e sabendo que não existe uma metodologia única e nem predominante para a alocação de áreas de aterros sanitários convencionais, o critério final para a seleção de áreas aplicada a Mirandiba, utilizou a sobreposição de camadas de informações ambientais e urbanas utilizando um SIG e a metodologia de Lourenço et al. (2015), seguindo os pressupostos das normas NBR 8.419/92 e NBR 13.896/97 (ABNT, 1992; ABNT, 1997).

O processo envolveu as seguintes etapas:

Levantamento de Aspectos Legais e Restritivos: Inicialmente, são eliminadas as áreas que são legalmente restritas para a alocação de aterros sanitários. Isso inclui áreas de Preservação Permanente (APPs), relacionadas a cursos d'água naturais, áreas de entorno de núcleos populacionais, para evitar a proximidade com a população, áreas de Segurança Aeroportuária (ASAs), para prevenir acidentes aéreos devido à atração de fauna, áreas do entorno de rodovias principais, para mitigar riscos de acidentes e odores, por fim áreas com declividade superior a 30%, devido ao alto risco de erosão e deslizamentos.

Análise de Dados Ambientais e Geotécnicos: Após a eliminação das áreas restritas, foram analisadas as características do solo, geologia e uso do solo. Essa etapa inclui a avaliação de características como permeabilidade, porosidade e capacidade de infiltração. Composição do material litológico, estrutura do subsolo e localização de aquíferos. Profundidade do nível de saturação dos solos e produtividade dos aquíferos. E mapas de uso e ocupação do solo, analisando a cobertura vegetal e o uso da terra para entender a dinâmica ambiental da área.

No Quadro 55, também estão elencados os critérios que foram utilizados, em seguida a Figura 230 com o mapa obtido pela metodologia aplicada.

Quadro 55 – Dados utilizados para o estudo preliminar de áreas ambientalmente adequadas para a destinação de Resíduos Sólidos e disposição final dos rejeitos

Base de dados	Classificação		Fonte
	Não recomendado	Recomendado	
Base hidrográfica	Buffer de 100 m dos corpos hídricos	área restante	ANA
Áreas urbanas do Brasil	Buffer de 500 m das áreas urbanas	área restante	IBGE
Rodovias	Buffer de 100 m das rodovias	área restante	DNIT
Unidades de conservação	Áreas das unidades de conservação	área restante	MAPBIOMAS

Base de dados	Classificação		Fonte
	Não recomendado	Recomendado	
Aeroportos	Buffer de 20 km de aeroportos	área restante	ANAC
Dados topográficos	Área com declividade ≤1% e ≥30	Área dom declividade entre >1% e <30%	INPE; EMBRAPA
Cobertura e uso do solo	Pastagem com manejo e vegetação campestre	Mosaico de ocupações em área campestre.	MAPBIOMAS

Fonte: Elaborado por PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O mapa a seguir foi elaborado considerando:

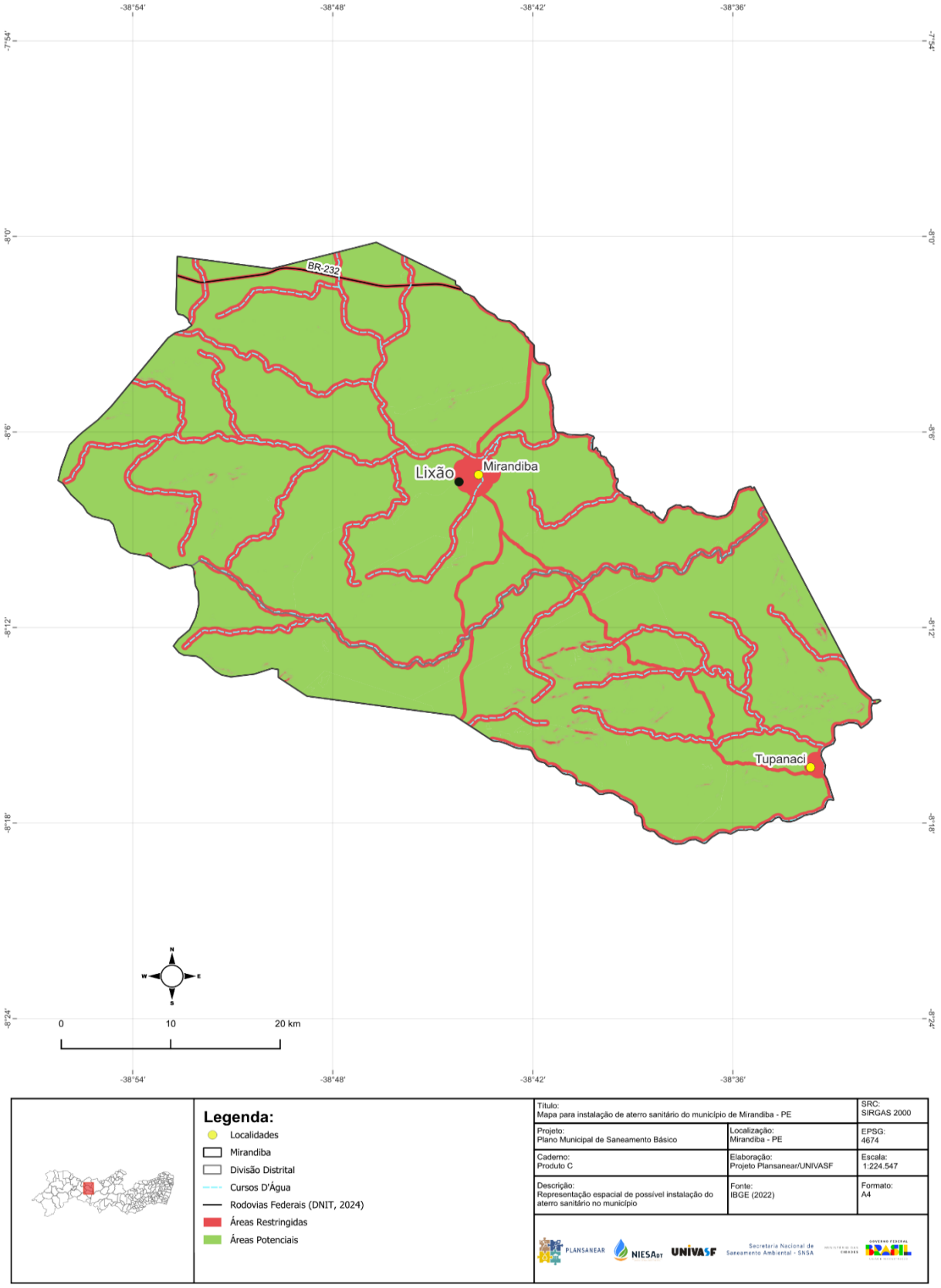
Atribuição de Notas e Pesos: Cada um dos critérios anteriormente citados recebe uma nota de 0 a 10 e um peso percentual de acordo com sua importância para a implantação do aterro. Por exemplo, o uso e ocupação do solo recebem o maior peso (25%), seguidos por declividade, corpos hídricos e núcleos populacionais (15% cada). Pedologia e geologia recebem pesos de 5% e 10%, respectivamente.

Cálculo de Sobreposição Ponderada: Todas as informações são sobrepostas em um ambiente SIG através de um cálculo matricial ponderado. O resultado é um mapa que atribui uma pontuação final a cada área.

O critério final para a escolha da área para o aterro sanitário é a pontuação final da sobreposição ponderada. As áreas que recebem as maiores notas são consideradas mais compatíveis. No caso do mapa de Mirandiba, isso se reflete nas áreas em verde, que são classificadas como "Áreas Potenciais".

Essa abordagem, além de considerar a viabilidade técnica e ambiental, incorpora a logística e a proximidade com a fonte de resíduos. O mapa do município de Mirandiba – PE, ao indicar áreas verdes como "Áreas Potenciais" e áreas vermelhas como "Áreas Restritas", aplica este mesmo princípio de forma visual, direcionando a tomada de decisão para locais que não apenas atendem aos requisitos técnicos, mas também são estrategicamente viáveis e menos suscetíveis a restrições legais e ambientais.

Figura 230 – Mapa das áreas ambientalmente favoráveis para destinação de resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos do município de Mirandiba – PE

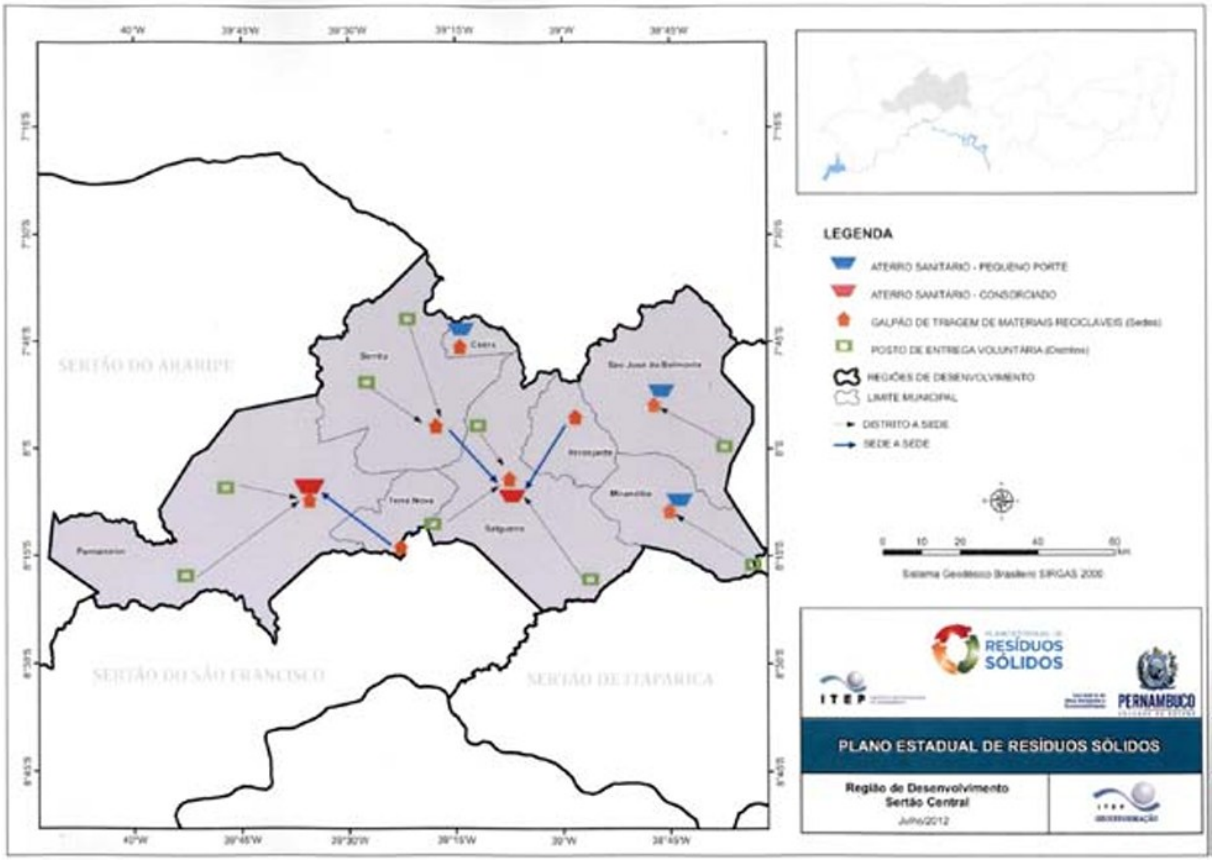


Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

10.9.5 **Análise da proposição para Possível Aterro Sanitário**

O PERS – PE (2012), realizou um estudo para implantação de aterro sanitário nos municípios de Pernambuco. Para o município de Mirandiba – PE foi proposta a implantação de um aterro sanitário de pequeno porte além de um galpão de triagem de materiais recicláveis (Figura 231). Para a escolha da área do aterro sanitário foram avaliados os seguintes critérios: coordenadas do local e principal via de acesso; distância do perímetro urbano; condições das vias de acesso; disponibilidade de infraestrutura; proximidade de unidades de conservação; e existência de áreas habitadas num raio de 1 km.

Figura 231 – Áreas propostas para implantação de aterro sanitário para atender o município de Mirandiba – PE



Fonte: PERS – PE (2012)

Para o município de Mirandiba – PE foi proposta solução individualizada e selecionada uma área, cujo posicionamento foi considerado nos mapas dos condicionantes apresentados anteriormente. Conforme estudos, esta área encontra-se a uma distância segura do principal centro gerador de que é a Sede Municipal, e possui acesso por estrada vicinal em condições intermediárias de conservação. Entre suas características relevantes, destacam-se: relevo francamente favorável, com a menor declividade da região, solos profundos, cobertura vegetal

antropizada, distância segura para os mananciais de superfícies e subterrâneos, distância sanitária segura para aglomerados urbanos ou mesmo residências, distância legal de unidades de conservação.

Atualmente, a gestão de resíduos em Mirandiba é viabilizada por meio de um Consórcio Intermunicipal, solução que já garante a destinação final ambientalmente adequada no Aterro Sanitário de Salgueiro – PE. Esta cooperação regional é a alternativa mais sustentável no presente, pois dilui custos operacionais e utiliza uma infraestrutura já licenciada e monitorada. Contudo, visando a segurança institucional a longo prazo e a autonomia administrativa, o município mantém o planejamento de áreas estratégicas em seu território, fundamentado nas diretrizes do PERS–PE (2012). As Figura 232 e Figura 233 detalham a localização da Área 01, selecionada como uma reserva técnica para a possível instalação de unidades próprias, caso as condições do consórcio ou a demanda municipal exijam novas soluções infraestruturais.

Esta Área 01 foi identificada por apresentar características que mitigam as vulnerabilidades hidrogeológicas da região, como a presença de solos mais profundos e uma distância segura de corpos hídricos. Embora o consórcio atual atenda à legislação vigente, a manutenção desta poligonal no Plano Municipal é vital para o planejamento estratégico de Mirandiba. É importante ressaltar que, para uma eventual ativação dessa área no futuro, não há dados consolidados sobre os ensaios de permeabilidade e mecânica de solos *in situ*, o que exigirá projetos executivos rigorosos e estudos geotécnicos detalhados para garantir a proteção do aquífero fissural predominante no município.

Dessa forma, a análise cartográfica e fotográfica a seguir não invalida a eficiência da solução consorciada hoje operante, mas estabelece um horizonte de planejamento para a autonomia do manejo. A visualização da poligonal na Figura 233 reforça o compromisso municipal com a ordenação do território, integrando a futura infraestrutura à necessidade de remediação de passivos ambientais, como o antigo lixão. Este modelo de gestão "híbrido", com operação via consórcio e reserva de área própria posiciona Mirandiba em conformidade com as melhores práticas de resiliência e sustentabilidade previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Figura 232 – Mapa de localização da Área 01 selecionada para implantação de aterro sanitário em relação à Sede do município de Mirandiba – PE



Fonte: Adaptado de Google Earth (2025).

Figura 233 – Poligonal da Área 01 selecionada para implantação de aterro sanitário



Fonte: Adaptado de Google Earth (2025).

10.10 SOLUÇÕES CONSORCIADAS

As alternativas de gestão associada para o serviço de manejo de resíduos sólidos podem ser aplicáveis para diversas atividades, seja na prestação dos serviços, que pode incluir a estruturação de uma rede de cooperativas de catadores de materiais recicláveis, ou de um sistema compartilhado de logística reversa, ou o compartilhamento de aterros sanitários, seja para atividades gerenciais, como a realização de compras conjuntas, criação de uma entidade de regulação intermunicipal/regional, capacitação de gestores públicos, técnicos e conselheiros em política e gestão dos serviços de saneamento básico, compartilhamento de equipamentos e de pessoal técnico especializado, entre outras.

O PERS-PE (2012), mostra a solução de compartilhamento das operações para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana por meio da gestão consorciada entre entes federativos. No estudo mencionado, o município de Mirandiba – PE integra a Região de Desenvolvimento Sertão Central, composta por 8 municípios: Parnamirim, Serrita, Terra Nova, Cedro, Verdejante, Salgueiro, São José do Belmonte e Mirandiba. A distribuição territorial foi organizada da seguinte forma: 2 soluções consorciadas e 3 aterros sanitários de pequeno porte. Para Mirandiba, foi proposta uma solução individualizada, com as seguintes intervenções:

- 01 Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP). Este aterro contará com 01 Unidade de Compostagem;
- 01 (um) galpão de triagem de materiais recicláveis.

Quanto ao Consórcio Público Intermunicipal dos Municípios do Pajeú (CIMPAJEÚ), localizado no Sertão de Pernambuco, é composto por 21 municípios. Os participantes são:

- Região de Desenvolvimento do Sertão do Pajeú: Afogados da Ingazeira, Brejinho, Calumbi, Carnaíba, Flores, Iguaraci, Ingazeira, Itapetim, Quixaba, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa Terezinha, São José do Egito, Serra Talhada, Solidão, Triunfo e Tuparetama;
- Região de Desenvolvimento do Sertão Central: Mirandiba; e
- Região de Desenvolvimento do Sertão do Moxotó: Betânia, Custódia e Sertânia.

O Plano Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (PIGRS/CIMPAJEÚ), já mencionado no item 10.2, tem como objetivo a implementação de soluções integradas para a gestão de resíduos sólidos, visando atender às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) e as diretrizes da ABNT e do CONAMA. O plano é estruturado em

diversas áreas, incluindo diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos, propostas de destinação final consorciada, metas de redução e reciclagem, e a implementação de sistemas de logística reversa para determinados tipos de resíduos. As principais propostas envolvem a criação de consórcios públicos para otimizar a gestão e reduzir custos, o cadastro e organização de catadores, a capacitação técnica dos envolvidos, e a educação ambiental da população. As ações de coleta seletiva, compostagem, e implantação de aterros sanitários são fundamentais para o sucesso do plano. Esse modelo visa melhorar a eficiência do manejo dos resíduos, promover renda e inclusão social através de cooperativas de catadores, e garantir a redução dos impactos ambientais, alinhando os municípios a uma gestão compartilhada e sustentável. Ademais, o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Sertão Central (CINDESC) é uma entidade pública formada por municípios do interior do estado de Pernambuco, com sede no município de Salgueiro e constituída para promover o desenvolvimento sustentável e ações consorciadas entre os entes municipais.

O principal objetivo do CINDESC é fomentar o desenvolvimento socioeconômico e sustentável da região do Sertão Central, articulando a cooperação entre os municípios consorciados para a realização de ações conjuntas de interesse comum. Essa atuação envolve tanto a promoção de políticas públicas integradas quanto a execução de serviços que beneficiem coletivamente os municípios participantes, como licitações e aquisições centralizadas para fins de saúde pública, infraestrutura ou insumos, demonstrando uma dimensão ampliada de atuação técnica-administrativa comum. No recorte específico da disposição final de resíduos sólidos em aterro sanitário, o consórcio reúne 20 municípios: Mirandiba, Salgueiro, São José do Belmonte, Serrita, Cedro, Afrânio, Belém do São Francisco, Cabrobó, Carnaubeira da Penha, Dormentes, Floresta, Itacuruba, Jatobá, Lagoa Grande, Orocó, Parnamirim, Petrolândia, Petrolina, Santa Maria da Boa Vista e Tacaratu (todos em PE).

Além disso, o CINDESC foi citado pela Casa Civil (2025) como consórcio público intermunicipal regido pela Lei nº 11.107/2005, com atribuição relacionada à gestão ou prestação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, ao mencionar Cedro–PE como elegível no âmbito do PAC 2025. Embora a referência de elegibilidade não se aplique automaticamente aos demais integrantes, a inserção no mesmo arranjo consorciado pode sinalizar uma oportunidade para estruturação de pleitos e projetos municipais ou regionais, desde que atendidos os critérios e procedimentos do programa.

É importante ressaltar que não existem registros acerca de tratativas atuais em andamento no âmbito do consórcio, sejam relacionadas ao saneamento básico ou à gestão de resíduos sólidos. Além disso, não há registro da implementação das intervenções previstas no PERS – PE ou através dos consórcios indicados anteriormente. Durante visita de campo realizada ao município em 2025, também não foram observadas ou relatadas ações que correspondessem a essas intervenções.

10.11 RECEITAS OPERACIONAIS, DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTOS

O artigo 29 da Lei Federal n.º 11.445/2007, alterada pela Lei n.º 14.026/2020, prevê que a sustentabilidade econômico-financeira será assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário.

O art. 14 do Decreto regulamentador n.º 7.217/2010 da Lei n.º 11.445/2010, prevê que a remuneração pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos deverá levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados, bem como poderá considerar:

> I. nível de renda da população da área atendida;
> II. características dos lotes urbanos e áreas neles edificadas;
> III. peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio; ou
> IV. mecanismos econômicos de incentivo à minimização da geração de resíduos e à recuperação dos resíduos gerados (BRASIL, 2010).

Portanto, a aplicação de mecanismos de cobrança que visam a sustentabilidade econômico-financeira da prestação do serviço, deve levar em consideração a capacidade de pagamento dos usuários, os aspectos locais, a quantidade gerada e o estímulo à redução de resíduos encaminhados para disposição final.

No município de Mirandiba – PE não há cobrança por parte da Administração Municipal para o pagamento pelos serviços prestados de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, logo não gera receita. As despesas necessárias para realização desse serviço são arcadas com seu próprio orçamento geral, não havendo cobrança de taxa pela prestação dos serviços.

O sistema de limpeza urbana de um município consome uma parcela significativa do orçamento municipal, dependendo do volume de lixo e da extensão das áreas a serem limpas. As despesas com a prestação do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, se

resumem basicamente a custos com mão de obra, equipamentos, utensílios, veículos e combustíveis, quando prestados diretamente, e/ou mediante contratação de empresa privadas.

Em Mirandiba, o serviço de limpeza pública é prestado diretamente pela Administração Municipal, sendo a despesa com pessoal segundo o SINISA (2023) de R$ 483.600,00. Já para o manejo dos resíduos dos serviços de saúde (RSS) foi contratada a empresa Brascon Gestão Ambiental Ltda, com desembolso total feito em 2025 de R$ 13.200,00. A Administração Municipal mantém ainda um Contrato com a Prefeitura Municipal de Salgueiro para destinação dos resíduos sólidos, no valor anual de R$ 150.000,00. O Quadro 56 a seguir sintetiza os investimentos realizados pela Administração Municipal de Mirandiba – PE na limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos.

Quadro 56 – Investimentos da gestão municipal na limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos no município de Mirandiba – PE

Serviço	Despesa Mensal	Despesa Anual
Despesa com pessoal próprio do serviço de limpeza urbana (GFI2201) (SINISA, 2023)	R$ 40.300,00	R$ 483.600,00
Disposição de resíduos sólidos (Prefeitura Municipal de Salgueiro) (PMM 2025)	R$12.500,00	R$150.000,00
Coletas, transporte e tratamento e destinação final de resíduos de saúde (Brascon Gestão Ambiental Ltda) (PMM 2025)	R$ 1.100,00	R$ 13.200,00
TOTAL	R$ 53.900,00	R$ 646.800,00

Fonte: SINISA (2025); Prefeitura Municipal de Mirandiba (2025).

A análise econômico-financeira do setor fica prejudicada pela ausência de informações registradas e detalhadas a respeito de quaisquer possíveis fontes de financiamento externas (como subsídios, subvenções ou recursos a fundo perdido). Em particular, o município de Mirandiba – PE não apresentou dados sobre a prospecção ou obtenção de recursos complementares de esferas Estadual ou Federal para custeio, investimento ou para o fechamento de passivos ambientais.

10.12 CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SEGUNDO INDICADORES

O Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SNIS) apresenta indicadores que permitem a análise dos serviços de resíduos sólidos com foco nos indicadores sobre despesas e trabalhadores; indicadores sobre coleta domiciliar e pública; indicadores sobre coleta seletiva e triagem; indicadores sobre coleta de resíduos de serviços de saúde; indicadores

sobre serviços de varrição, capina e roçada; indicadores sobre serviços de construção civil, entre outros.

O Quadro 57 apresenta os indicadores de resíduos sólidos e suas respectivas unidades para o Brasil, para o estado da Pernambuco e para o município de Mirandiba – PE. Essa análise é decisiva para compreender a realidade e os desafios de cada localidade, seja no âmbito nacional, estadual ou municipal. Esses dados, que abrangem desde a cobertura da coleta até a eficiência financeira, são ferramentas essenciais para o diagnóstico preciso, permitindo identificar gargalos, como a falta de coleta seletiva ou a disposição final inadequada. O panorama detalhado dos indicadores orienta a formulação de políticas públicas e a alocação de recursos de forma estratégica, visando a melhoria contínua dos serviços.

Analisando-se os indicadores apresentados, verifica-se que o município de Mirandiba – PE possui um cenário com desafios significativos e contrastes entre a zona urbana e rural. Embora a cobertura urbana de coleta de resíduos seja alta (100%), a população rural não registro de atendimento, refletindo a desigualdade no serviço. A coleta seletiva e a recuperação de materiais recicláveis estão ausentes, impactando diretamente o aproveitamento dos resíduos.

Quadro 57 – Indicadores de desempenho do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – ano 2024

Código	Descrição	Unidade	Brasil	Pernambuco	Mirandiba	São José do Belmonte
IRS0001	Cobertura da população total com coleta de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	91,31	89,57	49,91	85,24
IRS0002	Cobertura da população urbana com coleta de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	97,37	96,86	100,00	97,45
IRS0003	Cobertura da população rural com coleta de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	53,79	55,98	0,00	73,25
IRS0005	Cobertura da população total com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	36,03	2,39	0,00	0,00
IRS0006	Cobertura da população urbana com coleta seletiva direta de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	36,74	2,43	0,00	0,00
IRS1004	Massa média per capita de resíduos sólidos urbanos coletados	Kg/hab.dia	1,05	1,09	0,33	0,28
IRS1005	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados	Kg/hab.dia	0,82	0,8	0,56	0,30
IRS1006	Massa média per capita de resíduos sólidos de limpeza urbana coletados	Kg/hab.dia	0,35	0,45	0,10	0,05
IRS1007	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados na coleta seletiva	Kg/hab.ano	27,31	389,46	0,00	0,00
IRS3001	Desempenho da coleta seletiva	Percentual	5,88	6,96	0,00	0,00
IRS3010	Recuperação de resíduos recicláveis secos e orgânicos em relação à quantidade total coletada	Percentual	1,79	1,15	0,00	0,00
IRS1008	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares secos e orgânicos recuperados	Kg/hab.ano	19,08	191,2	0,00	0,00
IRS3002	Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos	Percentual	24,08	5,93	0,00	0,00
IFR0001	Produtividade de pessoal do serviço de limpeza urbana	Empregados/1.000 habitantes	1,62	1,82	3,50	3,44

Código	Descrição	Unidade	Brasil	Pernambuco	Mirandiba	São José do Belmonte
IFR0002	Produtividade de pessoal do serviço de manejo de resíduos sólidos	Empregados/1.000 habitantes	0,83	0,88	2,94	0,37
IFR0003	Participação do pessoal próprio no total de pessoal dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Percentual	43,22	29,94	100,00	78,87
IFR0004	Participação do pessoal terceirizado no total de pessoal dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Percentual	56,78	70,06	0,00	21,13
IFR0005	Produtividade de catadores organizados no serviço de tratamento de resíduos sólidos recicláveis secos	Catadores/1.000 habitantes	0,36	2,76	0,00	0,00
IFR1003	Participação da receita operacional direta na receita operacional total do serviço de manejo de resíduos sólidos	Percentual	95,12	92,61	0,00	100,00
IFR1004	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total do serviço de manejo de resíduos sólidos	Percentual	24,41	11,71	0,00	0,00
IFR1005	Evasão de receitas do serviço de manejo de resíduos sólidos	Percentual	28,65	34,98	0,00	0,00
IFR1006	Suficiência de caixa para despesas de exploração (DEX) com os serviços de manejo de resíduos sólidos	Percentual	51,87	54,3	0,00	1,42

Fonte: Adaptado SINISA (2024).

É importante ressaltar que o serviço de coleta existe em algumas comunidades rurais, conforme apresentado na Tabela 141, onde 598 domicílios rurais são, de fato, atendidos pela coleta de resíduos. Contudo, a metodologia do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA, 2024), define o cálculo do IRS0003 com base na população residente e não no número de domicílios, conforme fórmula a seguir:

$$IRS0003 = \frac{(GTR0201 \ - \ GTR0202\ )}{DFE0003} x\ 100$$

Onde:

GTR0201: População total coberta pelo serviço de coleta indiferenciada direta ou indireta

GTR0202: População urbana coberta pelo serviço de coleta indiferenciada direta ou indireta

DFE0003: População rural residente

A justificativa técnica para o resultado nulo é que o cálculo do SINISA exige que o município informe a População Rural que reside nos domicílios atendidos. E embora haja o registro do quantitativo de domicílios atendidos, não apresenta o dado desagregado de quantas pessoas (população) residem exatamente nesses 598 domicílios. Portanto, a incapacidade de fornecer o dado da População Rural Coberta faz com que o campo seja preenchido como 0%. O valor reflete a limitação de dados populacionais precisos por área de abrangência de serviço, e não a inexistência da coleta em 100% da zona rural.

O município de Mirandiba – PE apresenta desafios críticos, incluindo a falta de coleta seletiva, a ausência de cobertura rural e a destinação inadequada dos resíduos, além de questões operacionais e financeiras que precisam ser resolvidas para garantir a sustentabilidade e conformidade com a legislação nacional de saneamento e resíduos sólidos.

11 CONTRIBUIÇÕES DOS EVENTOS SETORIAIS PARA O DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO

11.1 ASPECTOS GERAIS DA MOBILIZAÇÃO

Utilizando as estratégias participativas apresentadas no local durante o Evento Público, no escopo do Produto B — amplamente debatidas de forma conjunta pelos Comitês e pela comunidade presente — os moradores participaram ativamente, por meio do uso do Painel Cidadão, indicando maneiras de garantir a mobilização e a participação social nos quatro SM do município — Sede, Aldeia Cachoeirinha, Juazeiro Grande e Tupanaci.

Essas contribuições foram consideradas pelo Comitê Executivo nas etapas seguintes, principalmente na construção dos Eventos Setoriais vinculados ao Produto C do PMSB de Mirandiba – PE. Todo o processo contou com suporte técnico especializado das equipes de comunicação, mobilização e participação social, responsáveis pela produção dos materiais de divulgação e pela oferta de orientações e apoio contínuo ao engajamento dos cidadãos de cada setor.

A condução ficou a cargo do Comitê Executivo, que realizou alinhamentos internos para definir as estratégias mais adequadas a cada localidade, respeitando suas especificidades e levando em conta o levantamento realizado via Painel Cidadão. O propósito foi assegurar que o planejamento do saneamento básico incorporasse as contribuições de quem vivencia diariamente os problemas decorrentes de sua ausência ou prestação inadequada, viabilizando a elaboração democrática e participativa do Plano, com o envolvimento de lideranças e da sociedade civil de forma ampla e fortalecendo o controle social sobre a política de saneamento básico.

De modo sistemático, os instrumentos utilizados pelo município de Mirandiba – PE foram:

- Redes sociais, como Instagram, para divulgar vídeos informativos e convites às reuniões e oficinas;
- Comunicação direta com lideranças comunitárias e representantes locais, por meio da distribuição de convites digitais;
- Rádios comunitárias, que realizaram divulgação a fim de informar a população sobre a construção participativa do Plano e convidá-la a participar desse processo coletivo.

Esse conjunto de ações evidencia a diversidade metodológica empregada para mobilizar a população local. Em complemento, o Projeto Plansanear — por meio das equipes de mobilização e participação social e de comunicação — assumiu responsabilidade compartilhada em garantir o envolvimento dos atores sociais de cada setor, com vistas a assegurar a participação social prevista nas Leis n.º 11.445/2007 e n.º 14.026/20, bem como um processo acessível, transparente e democrático de formulação da política pública, assegurando à comunidade o direito de se envolver e contribuir em todas as etapas de elaboração do Plano.

Para tal, foram desenvolvidas várias estratégias: apoio às ações de divulgação; produção de conteúdos midiáticos para redes sociais; elaboração de panfletos para distribuição física e compartilhamento digital. Também foram encaminhados ao ponto focal dois checklists com orientações básicas para as atividades no município: um referente à realização dos Eventos Setoriais e outro relativo às infraestruturas básicas de saneamento a serem visitadas, possibilitando a montagem de um roteiro de campo orientativo para a visita técnica.

Além disso, foi encaminhado ao Gerente de Meio Ambiente da Prefeitura, o Sr. Pedro da Silva Pimentel Junior, ofício solicitando a indicação de dois profissionais para apoiar a equipe técnica nas atividades do Diagnóstico Técnico-Participativo de Mirandiba – PE. Os perfis requeridos foram: um profissional de campo, para atuar junto à equipe de Engenharia do Projeto Plansanear nas visitas técnicas de levantamento e sistematização de dados; e outro profissional, com perfil comunicativo e experiência em articulação comunitária, para apoiar a mobilização nas comunidades e a organização dos Eventos Setoriais, atuando como facilitador para promover um diálogo mais próximo com os envolvidos. Posteriormente, foram indicados o Sr. Emílio de Carvalho Falcão, Secretário Executivo de Infraestrutura e Obras e a Sra. Maria Fernanda Lopes Gonçalves, Visitadora social.

Com o objetivo de ampliar a participação popular, a equipe de mobilização também contatou, por aplicativo de mensagens instantâneas, os agentes de saúde das localidades pertencentes a cada um dos quatro SM. Pela proximidade cotidiana com as famílias, esses profissionais funcionam como ponte com a comunidade, conferindo maior credibilidade e engajamento às atividades do PMSB e reforçando o papel insubstituível da população na elaboração do Plano.

Adicionalmente, a equipe de Comunicação do Projeto Plansanear encaminhou convites às lideranças, associações e demais segmentos da sociedade identificados no mapeamento de atores locais realizado durante a elaboração dos Produtos A e B.

11.2 PLANEJAMENTO DIDÁTICO PEDAGÓGICO GERAL

A realização dos Eventos Setoriais, que ocorreram em três encontros no município (um em cada setor), contou com a participação ativa da sociedade civil, representantes de associações, da gestão pública municipal, agentes comunitários de saúde, entre outros. Durante esses encontros, os participantes puderam relatar as dificuldades enfrentadas, havendo um debate de possíveis soluções para as questões relacionadas ao saneamento básico.

Para a condução dos eventos, foram utilizadas estratégias como exposição de slides, com o intuito de expor aos presentes a importância do saneamento básico como política pública essencial para a gestão municipal, além de reforçar a necessidade de identificar os pontos passíveis de melhorias, tanto nas áreas urbanas, quanto nas áreas rurais do município. Destacou-se também que a elaboração do PMSB deve refletir a realidade do município, de forma a garantir um planejamento adequado e a proposição de cenários futuros, alinhados com as exigências das Leis n.º 11.445/2007, n.º 12.305/2010 e n.º 14.026/2020. O Quadro **58** apresenta os principais pontos abordados durante a realização dos Eventos Setoriais.

Quadro 58 – Roteiro programático dos Eventos Setoriais no município de Mirandiba – PE

Pauta	Metodologia/Recursos
Aplicação do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP)	Aplicativo Rede PlanSanea – Questionário virtual
Apresentação do Projeto Plansanear	Apresentação expositiva através de slides
Definição do PMSB, etapas de elaboração e produtos a serem entregues	Apresentação expositiva através de slides
Apresentação dos Setores de Mobilização (SM)	Apresentação expositiva através de slides
Relevância da participação e do controle social no processo de elaboração do PMSB	Apresentação expositiva através de slides
Atribuições e responsabilidades do Município e do Plansanear no processo de elaboração do PMSB	Apresentação expositiva através de slides
Breve questionamento acerca da realidade municipal no que tange aos 4 eixos do saneamento	Apresentação expositiva através de slides e coleta de informações relatadas pelos presentes no evento
Exposição das ferramentas utilizadas para fins de mobilização e comunicação	Apresentação expositiva através de slides
Definição do saneamento básico e sua importância	Apresentação expositiva através de slides
Espaço de diálogo acerca das temáticas apresentadas havendo, também, a apresentação de dados coletados previamente e exposição de possíveis soluções alternativas	Apresentação expositiva através de slides e coleta de informações relatadas pelos presentes no evento

Pauta	Metodologia/Recursos
Destaque para a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), evidenciando o seu art. 9°	Apresentação expositiva através de slides
Realização de dinâmica de grupo: jogo do Diagnóstico x Prognóstico	Aplicação da dinâmica e coleta do relato dos presentes por meio da discussão dos problemas apresentados nas perguntas do jogo, fazendo o uso do aplicativo Rede PlanSanea
Produção da lista de presença	Aplicativo Rede PlanSanea
Pesquisa de satisfação	Aplicativo Rede PlanSanea – Questionário virtual

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A metodologia adotada para a realização dos Eventos Setoriais enfatizou fortemente o controle social, promovendo a participação ativa da população na identificação de dificuldades e na proposição de soluções. Entre as estratégias utilizadas, destaca-se a aplicação do DRP e a realização de dinâmicas interativas, como o "jogo do Diagnóstico x Prognóstico", no qual, para cada um dos eixos do saneamento, foram discutidos temas como cobertura dos serviços, qualidade, problemas e soluções (coletivas e individuais), entre outros.

O DRP é um questionário simples, focado na percepção dos usuários sobre os serviços de saneamento, cuja aplicação deve ser realizada nos Eventos Setoriais. Assim como os demais questionários utilizados, o DRP está disponível no app Rede PlanSanea, e pode ser acessado no modo offline, facilitando a coleta de dados em áreas mais remotas. Os resultados obtidos com o DRP são fundamentais para compor o Produto C. Abaixo, na Figura **234**, ilustra-se um dos momentos de sua aplicação.

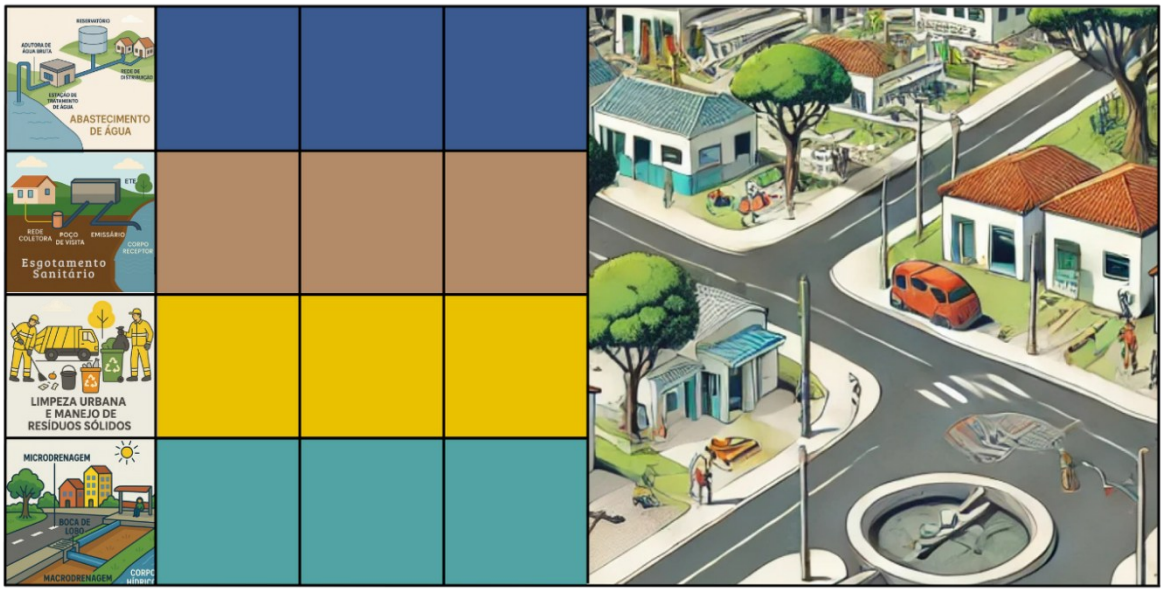
Figura 234 – Aplicação do DRP



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Figura 235 expõe o jogo de tabuleiro “Diagnóstico x Prognóstico” utilizado durante os Eventos Setoriais.

Figura 235 – Jogo do Diagnóstico x Prognóstico



Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Para a aplicação do jogo, a população foi dividida em quatro grupos, com cada grupo sendo responsável por um dos eixos do saneamento. Em seguida, foram apresentadas perguntas

e opções de respostas relacionadas aos problemas de saneamento, com o objetivo de identificar as questões vivenciadas pela população e discutir possíveis soluções.

Dessa forma, o jogo se constituiu como mais uma estratégia de coleta de dados primários, pois, de maneira didática e interativa, permitiu a discussão sobre os problemas de saneamento básico no município, a identificação dos locais onde ocorrem e a discussão de possíveis soluções para resolvê-los.

Assim, os Eventos Setoriais ocorreram nos quatro SM estabelecidos pelo município no âmbito do Produto A, a saber: Sede, Aldeia Cachoeirinha, Juazeiro Grande e Tupanaci. A seguir, são apresentados resumos do desenvolvimento dos Eventos Setoriais nos SM.

11.3 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO SEDE

11.3.1 Abastecimento de Água

A sede municipal é abastecida pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), cujo sistema é antigo e limitado. Os reservatórios existentes não garantem armazenamento suficiente para manutenção contínua do fornecimento. Embora a água seja utilizada pela população, há baixa confiança em sua qualidade, agravada pela ausência de divulgação dos resultados das análises. Também foi relatado que a captação ocorre em áreas rurais com uso de defensivos agrícolas, suscitando preocupação quanto à possível contaminação por agrotóxicos.

Em várias comunidades, o abastecimento depende de poços e carros-pipa, porém a água é descrita como salobra, sobretudo em São Luiz, Feijão, Balanço, Barreiras, Serra Redonda, Serrotinho e Várzea do Tiro. O Exército realiza captação em São José do Belmonte, mesmo havendo um poço desativado no Sítio Ervâncio, em Mirandiba, cuja reativação poderia reduzir a dependência de fontes externas.

O sistema de abastecimento apresenta cobertura mista. A rede pública predomina nos bairros de Vila Vitória, Quilombo Cohab e Centro, enquanto comunidades como Quilombo Pedra do Amolar e Quilombo Serrotinho dependem de poços coletivos, carros-pipa e cisternas. Essa diversidade evidencia fragilidades na universalização do acesso. A qualidade da água varia entre regular, boa no Quilombo Pedra do Amolar e ruim no Quilombo Serrotinho.

A intermitência do fornecimento é o problema mais frequente, associada à necessidade de deslocamento para obtenção de água, ao rompimento de tubulações e à falta de reservatórios domiciliares. Quanto à micromedição e tarifação, Vila Vitória, Quilombo Cohab e Centro

possuem hidrômetros, mas moradores de Vila Vitória consideram o valor inadequado. A percepção de tarifa social é limitada, ocorrendo apenas no Quilombo Cohab.

A água de consumo é armazenada principalmente em caixas d'água ou cisternas, com limpeza realizada em intervalos superior a seis meses em grande parte das localidades. No Centro e no Quilombo Pedra do Amolar essa prática não ocorre. O hipoclorito fornecido pela Secretaria de Saúde é o principal método de tratamento domiciliar, enquanto Vila Vitória consome água diretamente da rede e o Centro utiliza água engarrafada.

11.3.2 Esgotamento Sanitário

As condições de saneamento nas áreas observadas revelam alternativas que não asseguram quantidade ou qualidade adequadas. Em localidades situadas na saída para Carnaubeira da Penha, no bairro Projetada e no Quilombo Cohab, foram identificadas residências sem banheiro. Comunidades quilombolas e indígenas ainda convivem com esgoto a céu aberto, e são frequentes acidentes decorrentes da instalação de fossas rudimentares em frente às casas, especialmente em ruas sem infraestrutura de tubulação.

O esgotamento sanitário do município é direcionado majoritariamente ao Riacho Mirandiba. A Lagoa de Heneas, classificada como uma lagoa de estabilização, funciona como depósito de esgoto, acumulando efluentes domésticos. Em períodos de chuvas intensas, ocorre transbordamento para o riacho, agravado pelo despejo direto de dejetos em seu curso. Há relatos de consumo de peixes desse riacho e de moradias situadas muito próximas ao corpo hídrico, aumentando a exposição da população a riscos sanitários.

Quanto à estrutura domiciliar, a maior parte das residências possui banheiro, exceto no Quilombo Serrotinho, onde a inexistência é total. O destino dos dejetos constitui a maior preocupação, pois apenas Vila Vitória utiliza rede coletora. Nas demais localidades, como Quilombo Pedra do Amolar, Mirandiba, Quilombo Cohab e Centro, predominam fossas rudimentares abertas diretamente no solo. No Quilombo Serrotinho, a situação é crítica, com descarte a céu aberto em ruas, mato ou valas.

O manejo das águas servidas também é inadequado. Em grande parte das comunidades, o despejo ocorre a céu aberto, seja no quintal, como no Quilombo Pedra do Amolar e no Centro, seja na rua, como em Mirandiba e no Quilombo Cohab. A única exceção novamente é Vila Vitória, que direciona o efluente para a rede coletora. Os problemas identificados são recorrentes e graves, marcados por esgoto exposto, odores intensos e ausência de banheiros em algumas residências, configurando riscos sanitários e ambientais significativos.

11.3.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

A cobertura do serviço de drenagem urbana é inexistente, uma vez que o município não dispõe de sistema estruturado para manejo de águas pluviais. O escoamento ocorre apenas por gravidade, sem qualquer rede ou dispositivo de captação, condução ou amortecimento de cheias.

A qualidade do serviço é comprometida por diversos fatores. O município não aproveita a água das chuvas que percorre o curso natural, o que poderia reduzir alagamentos e mitigar impactos. Há registros históricos de eventos severos, como o ocorrido em 2004, quando o Riacho Mirandiba transbordou e provocou o desmoronamento de casas na entrada da cidade. A zona rural também enfrenta situações recorrentes de isolamento durante períodos chuvosos, especialmente em comunidades como Tupanaci e Barreiros. Na antiga Rua Projetada, atualmente denominada Rua Urbano de Carvalho, a água pluvial invade residências, agravando a vulnerabilidade das famílias.

Pontos críticos, como a Rua da Lama e a própria Urbano de Carvalho, apresentam acúmulo frequente de água de chuva. A ausência quase total de infraestrutura de drenagem resulta, nas localidades analisadas, em formação de poças extensas e abertura de buracos nas vias, com efeitos mais severos em áreas que já possuem histórico de precariedade estrutural.

O Quilombo Serrotinho enfrenta o cenário mais grave, marcado por alagamentos que impedem a mobilidade, provocam a entrada de água nas casas, geram desabrigamento e ocasionam adoecimento da população. Apesar das limitações, as soluções de caráter sustentável são conhecidas pela população, especialmente o uso de sistemas de captação e armazenamento de água da chuva. Algumas localidades reconhecem, ainda, o potencial de áreas verdes e telhados verdes, o que indica espaço para desenvolvimento de projetos futuros voltados à mitigação de riscos e à gestão integrada das águas pluviais.

11.3.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A cobertura do serviço de limpeza urbana é irregular e insuficiente. A coleta de resíduos não segue os dias previamente acordados e não há comunicação à população quando ocorrem alterações. A varrição ocorre diariamente no centro da sede e duas vezes por semana na Rua João Furtado de Carvalho Barros. No Loteamento Francisco Antônio de Carvalho, majoritariamente indígena, não há coleta de resíduos, situação que se repete em toda a zona rural.

A qualidade do serviço é prejudicada por limitações estruturais. A geração de resíduos supera a capacidade do caminhão coletor, favorecendo o acúmulo de resíduos domésticos e

comercial em diversos pontos da cidade. Bairros como Vila Nova, Vila Vitória, Vila do Chacal e a Cohab registram pontos contínuos de descarte inadequado, incluindo resíduos volumosos próximos ao PSF.

Como alternativa à insuficiência do serviço, parte da população recorre à queima dos resíduos, especialmente em locais sem coleta, como Quilombo Pedra do Amolar, Mirandiba e Quilombo Serrotinho. Nas áreas atendidas, como Vila Vitória, Quilombo Cohab e Centro, a coleta ocorre de duas a três vezes por semana, mas ainda de forma limitada.

O descarte inadequado e a queima de resíduos agravam os riscos sanitários e favorecem a proliferação de vetores. Apesar de quatro das seis localidades realizarem alguma forma de separação de resíduos, destinando orgânicos à alimentação animal e materiais secos a catadores, o manejo do óleo de cozinha permanece inadequado, sendo geralmente descartado na rede de esgoto. Apenas duas localidades o reutilizam na produção de sabão.

A avaliação geral revela a urgência de ampliar a regularidade da coleta, implementar a coleta seletiva e eliminar pontos de descarte irregular. O cenário de saneamento da sede municipal é marcado por intermitência no abastecimento de água, fossas rudimentares, esgoto a céu aberto, ausência de drenagem urbana e falhas na coleta de resíduos, configurando elevada vulnerabilidade social e ambiental.

11.3.5 Sistematização das contribuições

Os quadros abaixo (Quadro **59**, Quadro **60** e Quadro **61**) apresentam a sistematização das contribuições do Formulário denominado Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) obtidas durante o evento setorial do SM Sede.

Quadro 59 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Sede Municipal

Rua/Bairro/ Localidade	ABASTECIMENTO DE ÁGUA											
	Forma de abastecimento de água	**Classificação da qualidade da água**	**Existência de hidrômetros**	**Cobrança pelo serviço**	**Considera o preço pago justo?**	**Existe tarifa social?**	**Frequência da água na rede**	**Classificação dos serviços prestados**	**Qual a forma de armazenamento da água de consumo?**	**A água de beber é armazenada em reservatório? Qual a frequência de lavagem?**	**Cuidados com a água utilizada para beber**	**Principais problemas referentes ao abastecimento**
Vila vitória	Rede pública	Regular	Sim	Sim	Não	Não	Diária	Ruim	Caixa d'água ou cisterna	Sim, lavo em menos de 6 meses	Consumo diretamente da rede	Intermitência no fornecimento, falta de energia e necessidade de buscar água em outro local
Quilombo Pedra do Amolar	Poço coletivo	Boa	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Não	Utilizo hipoclorito fornecido pela Secretaria de Saúde	Intermitência no fornecimento
Mirandiba	Carro–pipa, Cisterna de captação de água de chuva, Poço particular	Regular	Não	Não	Não informado	Não informado	Outro	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Lavo em menos de 6 meses	Utilizo hipoclorito fornecido pela Secretaria de Saúde	Falta de reservatório no domicílio e necessidade de buscar água em outro local, J. Outros
Quilombo Cohab	Rede pública	Regular	Sim	Sim	Sim	Não	Diária	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Lavo em menos de 6 meses	Não se aplica	Intermitência no fornecimento, falta de reservatório no domicílio, bomba quebrada/furtada ou subdimensionada, rompimento frequente de tubulações, necessidade de buscar água em outro local e Ligações clandestinas
Quilombo Serrotinho	Cisterna de captação de água de chuva, Carro–pipa	Ruim	Não	Não	Não informado	Não informado	Outro	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Lavo em menos de 6 meses	Utilizo hipoclorito fornecido pela Secretaria de Saúde	Intermitência no fornecimento, falta de reservatório no domicílio, qualidade da água ruim (cor, odor, sabor), necessidade de buscar água em outro local e falta de energia
Centro	Rede pública	Regular	Sim	Sim	Não	Sim	Diária	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento, falta de reservatório no domicílio, bomba quebrada/furtada ou subdimensionada, rompimento frequente de tubulações, necessidade de buscar água em outro local e falta de energia

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 60 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Sede Municipal

Rua/Bairro/ Localidade	ESGOTAMENTO SANITÁRIO				DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAS			
	Existe banheiro em sua casa?	Qual o destino dos dejetos (fezes e urina)?	Qual o destino das águas servidas (pia, chuveiro etc.)?	Quais problemas existem no seu domicílio ou no entorno?	O que acontece quando chove?	Há algum impacto no seu cotidiano?	Quais infraestruturas de drenagem existem onde você mora?	Tem conhecimento de soluções sustentáveis para chuva?
Vila vitória	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Não se aplica	Não acontece nenhum problema	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Quilombo Pedra do Amolar	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Esgoto a céu aberto, falta de banheiro nas casas e mau cheiro constante	Abertura de buracos nas ruas	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva, existência de áreas verdes e telhados verdes
Mirandiba	Sim, só vaso sanitário	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto e falta de banheiro nas casas	Formação de poças d'água (alagamento) e abertura de buracos nas ruas	Pessoas ficam doentes	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva, jardins urbanos absorventes e telhados verdes
Quilombo Cohab	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto e falta de banheiro nas casas, mau cheiro constante	Abertura de buracos nas ruas	Pessoas ficam doentes	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Quilombo Serrotinho	Não	A céu aberto (rua, mato, vala)	A céu aberto no quintal	Esgoto a céu aberto, falta de banheiro nas casas e mau cheiro constante	Formação de poças d'água (alagamento) e abertura de buracos nas ruas	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas, Água invade as casas, pessoas ficam desabrigadas e pessoas ficam doentes	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Centro	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Falta de banheiro nas casas	Não acontece nenhum problema	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva, existência de áreas verdes e telhados verdes

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 61 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Sede Municipal

Rua/Bairro/ Localidade	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
	Existe coleta? Qual a frequência?	**Qual o destino do lixo produzido em sua casa?**	**Onde descarta o óleo de cozinha utilizado**	**Você realiza separação dos resíduos? O que é feito com o material**	**Você conhece alguma iniciativa local voltada para reaproveitamento/coleta seletiva de resíduos?**	**Quais os principais problemas com coleta e manejo de resíduos?**	**Em sua opinião, quais melhorias são mais urgentes no serviço de limpeza pública em sua comunidade?**
Vila vitória	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Não	Catadores autônomos	Outro	Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta e regularidade da coleta
Quilombo Pedra do Amolar	Não	Queima o lixo	Descartado na rede de esgoto	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais, Resíduos secos (plástico, papel, papelão, isopor etc.) – doação para catadores autônomos/cooperados de materiais recicláveis	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada e queima de lixo	Regularidade da coleta, melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular
Mirandiba	Não	Queima o lixo	Usado na produção de sabão	Não	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, queima de lixo, Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos) e existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos)	Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular
Quilombo Cohab	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, queima de lixo, Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos), proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas) e existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos)	Regularidade da coleta, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, implantar/melhorar os serviços de varrição
Quilombo Serrotinho	Não	Queima o lixo	Usado na produção de sabão	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais, Resíduos secos (plástico, papel, papelão, isopor etc.) – doação para catadores autônomos/cooperados de materiais recicláveis	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, queima de lixo, Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos) e proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas)	Regularidade da coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, implantar/melhorar os serviços de varrição
Centro	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Usado na produção de sabão	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, queima de lixo, existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos) e proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas)	Regularidade da coleta, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, capacitar e proteger os profissionais da coleta

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

11.4 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO CACHOEIRINHA

11.4.1 Abastecimento de Água

O abastecimento de água apresenta forte intermitência. Não há fornecimento diário, com ausência registrada em até dois dias por semana, o que obriga as famílias a manterem reservatórios próprios. Na Rua Boa Viagem, a irregularidade é ainda mais evidente, pois apenas um lado da via recebe água. As interrupções são atribuídas a manutenções constantes e à quebra de bombas. A caixa d'água localizada atrás do posto de gasolina Beiradeiro está inativa, assim como a antiga elevatória, fazendo com que o abastecimento dependa exclusivamente do bombeamento direto.

A qualidade da água distribuída também é motivo de preocupação. A água comprada pela população, tratada com hipoclorito, é considerada de melhor qualidade por ser doce, enquanto a água fornecida pela COMPESA é descrita como salobra. Apesar disso, parte da água comprada tem origem em poços, como o do Sítio Posses Três, que não recebe tratamento, embora haja registro de teste de qualidade previamente realizado pela COMPESA. Já a água de outros poços existentes na comunidade não é utilizada para consumo humano.

Como alternativa à falta de regularidade, moradores buscam água em carros particulares, geralmente sem custo, a menos que seja realizada por atravessadores. A medição e cobrança seguem tarifa por consumo para os usuários conectados à rede pública.

No conjunto das amostras avaliadas na localidade da Aldeia Cachoeirinha, predomina o abastecimento pela rede pública, com apenas um caso de uso de poço particular. A frequência de distribuição varia de uma a três vezes por semana, reforçando o caráter crônico da intermitência. O serviço é classificado como regular na maior parte das avaliações, sendo bom em apenas uma.

A percepção da qualidade da água também é majoritariamente regular, com relatos de problemas de cor, odor e sabor. Entre os principais entraves estruturais estão rompimentos frequentes de tubulações, bombas ineficientes ou inoperantes e falta de manutenção adequada. A presença de hidrômetros e a cobrança são comuns, e a tarifa social é percebida como positiva em grande parte das residências atendidas.

O armazenamento doméstico ocorre em caixas d'água, cisternas, tonéis ou baldes, evidenciando soluções improvisadas para suprir a irregularidade do serviço. O consumo de água

engarrafada aparece como principal medida de segurança adotada pela população, refletindo desconfiança quanto à potabilidade da água distribuída.

11.4.2 Esgotamento Sanitário

A cobertura do serviço de esgotamento sanitário é insuficiente e não atende a todas as residências. A qualidade do serviço também é comprometida, uma vez que parte significativa da população permanece sem acesso a qualquer forma de coleta ou tratamento adequado.

Os problemas identificados são graves. Há registros de acidentes decorrentes da ausência de sistema de esgotamento sanitário e da presença de esgoto a céu aberto em vias públicas, como na Travessa Alfredo Nunes Magalhães. Programas anteriores do governo federal, conduzidos por meio de associações rurais, possibilitaram a construção de banheiros, mas a iniciativa não contemplou todas as famílias e ainda hoje há domicílios sem banheiro.

Como alternativas precárias, persistem o uso de fossas rudimentares e o descarte direto a céu aberto, práticas que não garantem quantidade nem qualidade no manejo dos esgotos. Não há sistema de medição ou cobrança específico para o esgotamento, conforme relatado, embora seja necessário verificar eventuais referências nas contas de água.

As amostras domiciliares analisadas indicam que, embora todas possuam banheiro, o destino dos dejetos é majoritariamente inadequado. A maior parte dos domicílios descarta esgoto diretamente em ruas, matas ou valas, enquanto apenas uma amostra menciona o uso de fossa rudimentar e outra relata conexão à rede pública. O descarte das águas servidas segue o mesmo padrão, ocorrendo predominantemente a céu aberto, com apenas duas referências ao uso de rede coletora.

O cenário revela problemas evidentes e persistentes: esgoto exposto, presença de dejetos em canais naturais, mau cheiro constante e elevado risco sanitário e ambiental. A ausência de infraestrutura adequada aumenta a vulnerabilidade da população e reforça a urgência de investimentos em sistemas de coleta e tratamento.

11.4.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

A cobertura do serviço de drenagem urbana é inexistente, pois não há sistemas instalados no distrito. A qualidade do serviço, portanto, também é inexistente, deixando a população totalmente desassistida.

Os problemas decorrentes dessa ausência de infraestrutura são frequentes e graves. Há registros de acidentes relacionados à falta de esgotamento sanitário e de drenagem, além de alagamentos significativos na Rua Antônio Rodrigues Barros, a maior via do distrito, e na

Travessa Alfredo Nunes Magalhães. Episódios de chuvas fortes já destruíram construções próximas à passagem molhada, evidenciando riscos estruturais. Também foram identificadas edificações em áreas inadequadas, suscetíveis a danos durante o período chuvoso.

A infraestrutura disponível limita-se ao abaulamento das vias, relatado em quatro amostras, enquanto outra amostra menciona a completa ausência de qualquer estrutura de drenagem. Durante as chuvas, formam-se poças extensas e buracos nas ruas, agravando ainda mais a circulação de veículos e pedestres.

As consequências para a população são severas. A água invade residências, ruas ficam intransitáveis, famílias são temporariamente desabrigadas e há relatos de adoecimento provocado pelas condições insalubres. As soluções sustentáveis reconhecidas pela comunidade concentram-se na captação e no armazenamento de água da chuva, com apenas uma menção adicional à presença de áreas verdes e telhados verdes, indicando conhecimento limitado e pouca aplicação prática dessas alternativas.

11.4.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A cobertura do serviço de limpeza urbana é marcada por forte intermitência. A coleta não ocorre nos dias previstos, como relatado na Rua Maria Bernadete da Silva, no distrito, onde o caminhão deveria passar às terças, quintas e sábados. A quantidade de veículos e a frequência disponível são insuficientes para o volume de resíduos gerado, agravado pela falta de consciência ambiental por parte da população.

A qualidade do serviço é afetada pela ausência de coleta seletiva e pelo descarte incorreto de resíduos, incluindo mistura de lixo comum com materiais contaminados. Na Rua Boa Vista, a coleta ocorre apenas duas vezes por semana. Há mau cheiro decorrente do descarte fora dos horários estipulados e inexistência de associação formal de catadores, havendo apenas atuação individual de trabalhadores que vendem materiais recicláveis para caminhões vindos de outras cidades. Pontos de descarte irregular persistem em vias como a Travessa Laudelino Gerônimo.

Como alternativa ao serviço insuficiente, a população recorre à queima de lixo, prática inadequada e prejudicial à saúde e ao meio ambiente. O destino dos resíduos varia entre coleta pública, uso de caminhão compactador ou caçamba, e descarte em terrenos baldios, dependendo da localidade.

Os principais problemas incluem descarte inadequado, queima de resíduos, acúmulo de entulhos e proliferação de vetores como ratos e baratas. O óleo de cozinha é descartado de forma incorreta na rede de esgoto em parte das residências, embora algumas o reutilizem na

fabricação de sabão. A separação de resíduos ocorre de modo limitado, destinando materiais orgânicos à alimentação animal e resíduos secos a catadores.

As melhorias mais urgentes envolvem ampliar a regularidade da coleta, modernizar veículos e equipamentos, instalar lixeiras públicas e fortalecer ações educativas. É necessária também a eliminação de pontos irregulares de descarte e a estruturação de uma coleta seletiva efetiva, reduzindo riscos sanitários e impactos ambientais.

11.4.5 Sistematização das contribuições

Os quadros abaixo (Quadro **62**, Quadro **63** e Quadro **64**) apresentam a sistematização das contribuições do Formulário denominado Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) obtidas durante o evento do SM Cachoeirinha.

Quadro 62 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Cachoeirinha

Rua/Bairro/ Localidade	ABASTECIMENTO DE ÁGUA											
	Forma de abastecimento de água	Classificação da qualidade da água	Existência de hidrômetros	Cobrança pelo serviço	Considera o preço pago justo?	Existe tarifa social?	Frequência da água na rede	Classificação dos serviços prestados	Qual a forma de armazenamento da água de consumo?	A água de beber é armazenada em reservatório? Qual a frequência de lavagem?	Cuidados com a água utilizada para beber	Principais problemas referentes ao abastecimento
Cachoeirinha	Rede pública	Boa	Sim	Sim	Sim	Sim	2 a 3 vezes por semana	Bom	Em tonéis ou baldes	Sim, Lavo a cada 6 meses	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento
Cachoeirinha	Rede pública	Regular	Sim	Sim	Não	Sim	1 vez por semana	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor), Bomba quebrada/furtada ou subdimensionada, Rompimento frequente de tubulações, Necessidade de buscar água em outro local, Ligações clandestinas
Cachoeirinha	Rede pública	Regular	Sim	Sim	Sim	Sim	2 a 3 vezes por semana	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Lavo em menos de 6 meses	Não se aplica	Intermitência no fornecimento, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor), Bomba quebrada/furtada ou subdimensionada, Rompimento frequente de tubulações, Necessidade de buscar água em outro local
Cachoeirinha	Poço particular	Regular	Não	Não	Não informado	Não informado	Outro	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Não se aplica
Cachoeirinha	Rede pública	Regular	Sim	Sim	Sim	Não	2 a 3 vezes por semana	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor), Bomba quebrada/furtada ou subdimensionada, Rompimento frequente de tubulações, Necessidade de buscar água em outro local

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 63 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Cachoeirinha

Rua/Bairro/ Localidade	ESGOTAMENTO SANITÁRIO				DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAS			
	Existe banheiro em sua casa?	Qual o destino dos dejetos (fezes e urina)?	Qual o destino das águas servidas (pia, chuveiro etc.)?	Quais problemas existem no seu domicílio ou no entorno?	O que acontece quando chove?	Há algum impacto no seu cotidiano?	Quais infraestruturas de drenagem existem onde você mora?	Tem conhecimento de soluções sustentáveis para chuva?
Cachoeirinha	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Rede coletora pública	Não se aplica	Abertura de buracos nas ruas, Formação de poças d'água (alagamento)	Outro	Abaulamento de via	Captação e armazenamento de água da chuva
Cachoeirinha	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	A céu aberto (rua, mato, vala)	A céu aberto no quintal	Esgoto a céu aberto, Canal com presença de esgoto, mau cheiro constante	Formação de poças d'água (alagamento), Abertura de buracos nas ruas	Água invade as casas, Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas, Pessoas ficam desabrigadas	Abaulamento de via	Captação e armazenamento de água da chuva
Cachoeirinha	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	A céu aberto (rua, mato, vala)	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto, Rio ou riacho com presença de esgoto, mau cheiro constante	Formação de poças d'água (alagamento), Abertura de buracos nas ruas	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas, Água invade as casas, Pessoas ficam doentes	Abaulamento de via	Captação e armazenamento de água da chuva
Cachoeirinha	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	A céu aberto (rua, mato, vala)	A céu aberto no quintal	Mau cheiro constante	Não acontece nenhum problema	Outro	Abaulamento de via	Captação e armazenamento de água da chuva
Cachoeirinha	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Esgoto a céu aberto, Canal com presença de esgoto	Não acontece nenhum problema	Pessoas ficam doentes	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva, Existência de áreas verdes, Telhados verdes

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 64 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Cachoeirinha

Rua/Bairro/ Localidade	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
	Existe coleta? Qual a frequência?	**Qual o destino do lixo produzido em sua casa?**	**Onde descarta o óleo de cozinha utilizado**	**Você realiza separação dos resíduos? O que é feito com o material**	**Você conhece alguma iniciativa local voltada para reaproveitamento/coleta seletiva de resíduos?**	**Quais os principais problemas com coleta e manejo de resíduos?**	**Em sua opinião, quais melhorias são mais urgentes no serviço de limpeza pública em sua comunidade?**
Cachoeirinha	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Usado na produção de sabão	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais, Rejeitos (lixos advindos de banheiros) – queimado, enterrado, coletado etc.	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Resíduos descartados de forma inadequada, Queima de resíduos, Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos)	Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos
Cachoeirinha	Sim, 1 vez por semana	Coleta com caminhão caçamba	Usado na produção de sabão	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais, Resíduos secos (plástico, papel, papelão, isopor etc.) – doação para catadores autônomos/cooperados de materiais recicláveis	Associação ou cooperativa de catadores de materiais recicláveis	Resíduos descartados de forma inadequada, Queima de resíduos, Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos), Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas), Existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos)	Regularidade da coleta, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, capacitar e proteger os profissionais da coleta
Cachoeirinha	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Descarta em terreno baldio	Descartado na rede de esgoto	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Resíduos descartados de forma inadequada, Queima de resíduos, Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos), Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas), Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	Regularidade da coleta, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, capacitar e proteger os profissionais da coleta
Cachoeirinha	Não	Queima o lixo	Usado na produção de sabão	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais, Resíduos secos (plástico, papel, papelão, isopor etc.) – doação para catadores autônomos/cooperados de materiais recicláveis	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Resíduos descartados de forma inadequada, Queima de resíduos	Regularidade da coleta, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, capacitar e proteger os profissionais da coleta
Cachoeirinha	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, Queima de resíduos, Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos), Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população, Existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos)	Regularidade da coleta, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

11.5 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO JUAZEIRO GRANDE

11.5.1 Abastecimento de Água

No povoado, o abastecimento de água é realizado principalmente por meio de poços. Um poço cavado pela FUNASA, localizado a três quilômetros do povoado, não chegou a distribuir água para a comunidade. Foram perfurados ainda três outros poços nas proximidades, porém todos apresentam água salobra e em quantidade insuficiente para atender à população. Dessa forma, o abastecimento continua dependendo majoritariamente de carros-pipa, que as residências compram individualmente, e da reservação de água da chuva para uso doméstico.

A água consumida pela população é utilizada na forma em que chega, sem tratamento adequado. Embora seja fornecido hipoclorito, a quantidade é insuficiente para o volume armazenado nas cisternas. Em Juazeiro Grande de Baixo, a água chega às cisternas cadastradas por meio de carros-pipa do Exército e da prefeitura, enquanto em Juazeiro Grande os carros-pipa são adquiridos diretamente pelos moradores. Cada veículo transporta entre 9 e 10 mil litros, utilizados para dessedentação e preparo de alimentos.

O povoado está cercado por vários açudes, incluindo o Açude Grande. A população relatou que, quando um açude sangra, a água escoa para o subsequente, formando um sistema interconectado de represas. Em Cruatá, o abastecimento também depende de carros-pipa, sendo que o do Exército chega duas vezes por mês, enquanto o da prefeitura é irregular. A população recorre à reservação de água da chuva, utilizando hipoclorito para tratamento; no entanto, atualmente não há agentes de saúde responsáveis pela distribuição do produto, deixando os moradores sem acesso ao tratamento adequado.

O abastecimento de água em Juazeiro Grande é caracterizado pela ausência de rede pública universalizada e pela diversidade de fontes alternativas. A comunidade depende de carros-pipa, cisternas de captação de água da chuva e poços particulares ou coletivos, evidenciando vulnerabilidade hídrica. Quando a rede pública é mencionada, ela aparece em conjunto com essas outras fontes.

A frequência de fornecimento varia de diária a duas ou três vezes por semana, podendo chegar a quinzenal em casos de cisternas e carro-pipa, indicando intermitência severa. A qualidade da água é majoritariamente classificada como “Regular”, embora existam registros de “Boa” e “Ruim”, com problemas de cor, odor e sabor. Não há micromedição nem tarifação, e não foram relatados hidrômetros ou cobrança pelo serviço.

O armazenamento é realizado em caixas d'água, cisternas, tonéis ou baldes, muitas vezes de forma improvisada. Para consumo, a população adota medidas como uso de água engarrafada, filtragem, fervura ou hipoclorito, demonstrando insegurança quanto à potabilidade da água disponível.

11.5.2 Esgotamento Sanitário

A população relatou que, mesmo com a presença de banheiros residenciais e fossas, é frequente que pessoas realizem suas necessidades à beira dos açudes. Não há qualquer tratamento de esgoto no município, sendo comum o lançamento de dejetos diretamente nas ruas. Embora a maioria das residências possua banheiro, os efluentes do vaso sanitário seguem para fossas rudimentares, enquanto as águas provenientes de pia e chuveiro são descartadas no ambiente externo.

Há mais de 20 anos, foi implementado um programa de construção de banheiros pela FUNASA, mas desde então não houve continuidade em ações semelhantes. No que se refere ao esgotamento sanitário, todas as amostras indicam a existência de banheiro, seja completo ou apenas com vaso sanitário. Entretanto, a destinação final dos dejetos é preocupante. Predomina o uso de fossas rudimentares, enquanto a fossa séptica é citada em apenas uma amostra, evidenciando a inexistência de um sistema formal de coleta e tratamento de esgoto.

O descarte das águas servidas, provenientes de pias e chuveiros, também é inadequado, ocorrendo principalmente a céu aberto, seja no quintal ou na rua. Os problemas ambientais e sanitários são recorrentes, incluindo esgoto exposto e presença de dejetos em rios e riachos, contribuindo para o adoecimento da população, conforme relatos dos moradores.

11.5.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

No povoado, não existe um sistema de microdrenagem estruturado. As ruas não são calçadas nem asfaltadas, e a água das chuvas escoa naturalmente, sem gerar pontos de acúmulo significativos dentro do povoado. O período de precipitação mais intenso ocorre em janeiro, quando o açude de Juazeiro Grande frequentemente sangra, causando alagamentos nos povoados de Juazeiro Grande e deixando as localidades de Barriguda, Prece dos Primos, Barreiros e Cruatá ilhadas. A população observa ainda que o solo não retém adequadamente as águas pluviais.

A infraestrutura de drenagem e manejo de águas pluviais é praticamente inexistente, com a maioria das amostras confirmando a total ausência de qualquer estrutura. Durante as

chuvas, abrem-se buracos nas ruas, formam-se poças de água e, em alguns casos, há deslizamento de encostas, evidenciando riscos geotécnicos e de segurança pública elevados.

Os impactos no cotidiano da população são significativos, incluindo adoecimento e interrupção da circulação, com relatos de moradores que não conseguem sair de casa devido às ruas alagadas. O conhecimento sobre soluções sustentáveis é limitado e concentra-se quase exclusivamente na captação e armazenamento de água da chuva, sem implementação de outras medidas de manejo ou mitigação de riscos.

11.5.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

No povoado, não existe serviço de coleta de resíduos sólidos. A população armazena o lixo em suas residências e, na maioria dos casos, realiza a queima dos resíduos. É comum também o descarte direto no ambiente externo, prática associada a problemas de saúde decorrentes da inalação da fumaça das queimadas. Resíduos orgânicos são destinados à alimentação de animais.

Quanto aos resíduos de fertilizantes, estes são reutilizados para armazenamento de alimentos e água, enquanto agrotóxicos não são reaproveitados, sendo descartados diretamente no meio ambiente. A população relatou que as lojas locais não realizam logística reversa desses produtos.

O povoado já realizou iniciativas comunitárias de coleta de lixo, mas a ausência de local adequado para disposição final resultou na queima dos resíduos. Todas as amostras confirmam a inexistência de coleta de resíduos sólidos, tornando a queima a prática dominante, insegura e poluente.

Os problemas mais urgentes incluem o descarte inadequado, a queima de lixo, o acúmulo de entulhos e resíduos volumosos, e a proliferação de vetores de doenças, como ratos e baratas. O óleo de cozinha é indevidamente descartado na rede de esgoto em metade das amostras, representando passivo ambiental adicional.

As melhorias apontadas pela população concentram-se na regularização da coleta, implantação de coleta seletiva e eliminação de lixões e pontos de descarte irregular. Embora crianças apresentem alguma cultura de separação e destinação correta do lixo, os adultos ainda carecem de conscientização ambiental.

11.5.5 Sistematização das contribuições

Os quadros abaixo (Quadro **65**, Quadro **66** e Quadro **67**) apresentam a sistematização das contribuições do Formulário denominado Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) obtidas durante o evento do SM Juazeiro Grande.

Quadro 65 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Juazeiro Grande

Rua/Bairro/ Localidade	ABASTECIMENTO DE ÁGUA											
	Forma de abastecimento de água	Classificação da qualidade da água	Existência de hidrômetros	Cobrança pelo serviço	Considera o preço pago justo?	Existe tarifa social?	Frequência da água na rede	Classificação dos serviços prestados	Qual a forma de armazenamento da água de consumo?	A água de beber é armazenada em reservatório? Qual a frequência de lavagem?	Cuidados com a água utilizada para beber	Principais problemas referentes ao abastecimento
Juazeiro Grande	Outros	Boa	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Não se aplica	Em tonéis ou baldes	Não	Consumo água engarrafada	Falta de reservatório no domicílio
Juazeiro grande	Carro–pipa e poço coletivo	Regular	Não	Não	Não informado	Não informado	2 a 3 vezes por semana	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Sim, lavo em menos de 6 meses	Não se aplica	Intermitência no fornecimento, bomba quebrada/furtada ou subdimensionada
Juazeiro Grande	Cisterna de captação de água de chuva, carro–pipa, outros, Rede pública e poço particular	Regular	Não	Não	Não informado	Não informado	2 a 3 vezes por semana	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Sim, lavo 1 vez no ano	Utilizo hipoclorito fornecido pela Secretaria de Saúde	Intermitência no fornecimento
Quilombo Juazeiro Grande	Carro–pipa e Rede pública	Ruim	Não	Não	Não informado	Não informado	2 a 3 vezes por semana	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Sim, lavo em menos de 6 meses	Consumo diretamente da rede	Intermitência no fornecimento, Falta de reservatório no domicílio, qualidade da água ruim (cor, odor, sabor), Bomba quebrada/furtada ou subdimensionada, rompimento frequente de tubulações
Juazeiro Grande	Cisterna de captação de água de chuva e carro–pipa	Boa	Não	Não	Não informado	Não informado	A cada 15 dias	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Filtro ou fervo	Intermitência no fornecimento, falta de reservatório no domicílio, necessidade de buscar água em outro local, Falta de energia
Juazeiro Grande	Cisterna de captação de água de chuva, carro–pipa, poço particular	Regular	Não	Não	Não informado	Não informado	2 a 3 vezes por semana	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Sim, lavo a cada 6 meses	Utilizo hipoclorito fornecido pela Secretaria de Saúde	Intermitência no fornecimento, falta de reservatório no domicílio, necessidade de buscar água em outro local

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 66 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Juazeiro Grande

Rua/Bairro/ Localidade	ESGOTAMENTO SANITÁRIO				DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAS			
	Existe banheiro em sua casa?	Qual o destino dos dejetos (fezes e urina)?	Qual o destino das águas servidas (pia, chuveiro etc.)?	Quais problemas existem no seu domicílio ou no entorno?	O que acontece quando chove?	Há algum impacto no seu cotidiano?	Quais infraestruturas de drenagem existem onde você mora?	Tem conhecimento de soluções sustentáveis para chuva?
Juazeiro Grande	Sim, só vaso sanitário	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Esgoto a céu aberto, falta de banheiro nas casas, mau cheiro constante	Deslizamento de encostas, Abertura de buracos nas ruas	Pessoas ficam doentes	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Juazeiro grande	Sim, só vaso sanitário	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Outro	Falta de banheiro nas casas	Abertura de buracos nas ruas, Deslizamento de encostas	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Juazeiro Grande	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Esgoto a céu aberto, rio ou riacho com presença de esgoto, Falta de banheiro nas casas	Não acontece nenhum problema	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva e existência de áreas verdes
Quilombo Juazeiro Grande	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto, rio ou riacho com presença de esgoto, Falta de banheiro nas casas	Formação de poças d'água (alagamento)	Pessoas ficam doentes	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Juazeiro Grande	Sim, só vaso sanitário	Fossa séptica (com sumidouro)	A céu aberto no quintal	Esgoto a céu aberto, rio ou riacho com presença de esgoto e falta de banheiro nas casas	Formação de poças d'água (alagamento), Deslizamento de encostas, Abertura de buracos nas ruas, outro	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas	Abaulamento de via, não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva, existência de áreas verdes
Juazeiro Grande	Sim, só vaso sanitário	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Esgoto a céu aberto	Não acontece nenhum problema	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva, existência de áreas verdes e telhados verdes

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 67 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Juazeiro Grande

Rua/Bairro/ Localidade	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
	Existe coleta? Qual a frequência?	**Qual o destino do lixo produzido em sua casa?**	**Onde descarta o óleo de cozinha utilizado?**	**Você realiza separação dos resíduos? O que é feito com o material?**	**Você conhece alguma iniciativa local voltada para reaproveitamento/coleta seletiva de resíduos?**	**Quais os principais problemas com coleta e manejo de resíduos?**	**Em sua opinião, quais melhorias são mais urgentes no serviço de limpeza pública em sua comunidade?**
Juazeiro Grande	Não	Queima de Resíduos	Descartado na rede de esgoto	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Queima de resíduos e resíduos descartados de forma inadequada	Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, Regularidade da coleta
Juazeiro grande	Não	Queima de Resíduos	Outro	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Queima de Resíduos	Regularidade da coleta, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias
Juazeiro Grande	Não	Queima de Resíduos	Outro	Não	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, queima de lixo	Regularidade da coleta, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, capacitar e proteger os profissionais da coleta
Quilombo Juazeiro Grande	Não	Queima de Resíduos	Descartado na rede de esgoto	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Resíduos descartados de forma inadequada, queima de lixo, existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos), proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas), disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população, existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos)	Regularidade da coleta, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos
Juazeiro Grande	Não	Queima de Resíduos	Outro	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais, rejeitos (lixos advindos de banheiros) – queimado, enterrado, coletado etc.	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Resíduos descartados de forma inadequada, queima de resíduos, disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população, existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos)	Regularidade da coleta, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, capacitar e proteger os profissionais da coleta
Juazeiro Grande	Não	Queima de Resíduos	Descartado na rede de esgoto	Sim, resíduos orgânicos – alimentação de animais	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, queima de resíduos	Regularidade da coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

11.6 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO TUPANACI

11.6.1 Abastecimento de Água

O abastecimento de água na vila, sede de Tupanaci, foi recentemente implementado por meio de um projeto do SISAR, utilizando uma adutora proveniente de Floresta, com captação no Rio São Francisco, e tratamento prévio da água. A população paga pelo serviço prestado, que conta com rede de distribuição operando três dias por semana (segunda, quarta e sexta).

Antes da implantação do SISAR, a água era bombeada diretamente do Rio Pajeú para um reservatório comunitário e distribuída às residências sem qualquer tratamento. O custeio da operação do sistema atual é realizado pela própria comunidade, abrangendo materiais para tratamento, custos com operador, energia elétrica da bomba e demais despesas relacionadas à operação. O SISAR também realizou a instalação de nova encanação na localidade.

Atualmente, o abastecimento em Tupanaci é majoritariamente realizado por rede pública, com micromedição e cobrança presentes em todas as amostras. A qualidade da água é uniformemente classificada como “Boa”, e o serviço como “Bom”, sugerindo eficiência no tratamento. Entretanto, a intermitência no fornecimento é o principal problema, com frequência limitada a duas ou três vezes por semana, indicando falhas operacionais na distribuição ou escassez hídrica na fonte.

A tarifa social foi confirmada em metade das respostas, sendo geralmente considerada justa quando aplicada. O armazenamento domiciliar é feito em caixas d’água ou cisternas, embora o uso de tonéis e baldes indique soluções paliativas para lidar com a intermitência e a insuficiência de reservatórios. Apesar da boa qualidade da água fornecida pela rede, a população adota medidas adicionais de segurança, como filtragem, fervura ou consumo de água engarrafada, refletindo desconfiança decorrente da irregularidade do abastecimento.

11.6.2 Esgotamento Sanitário

No povoado, é comum o despejo de esgoto diretamente nas ruas, especialmente águas cinzas. Em alguns casos, essas águas são direcionadas para o quintal, onde podem ser reaproveitadas para regar plantas.

O esgotamento sanitário é majoritariamente realizado por fossas rudimentares, que recebem principalmente os efluentes dos vasos sanitários. Na Rua Supapo, várias residências

não possuem banheiro, e a maioria das casas conta apenas com fossas rudimentares. Muitas residências possuem banheiros incompletos, utilizados apenas para banho.

O cenário é crítico, caracterizado pela ausência total de rede coletora pública. O destino dos dejetos em todas as amostras é a fossa rudimentar, enquanto as águas servidas de pias e chuveiros são descartadas a céu aberto, no quintal ou na rua. Essa prática contribui para a formação de poças d'água, mau cheiro constante e aumenta a exposição da população a patógenos, além de causar contaminação do solo e dos recursos hídricos superficiais.

11.6.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Na comunidade, existe apenas um bueiro na rua principal, insuficiente para o manejo adequado das águas pluviais. Durante períodos de chuva, a população sofre com enxurradas que passam próximas à escola, chegando a invadir residências. Como medida paliativa, os moradores construíram muros ao redor das casas para conter a entrada de água.

O ponto mais crítico é a área mais baixa da comunidade, o centro, onde os alagamentos são frequentes. A infraestrutura de drenagem é extremamente deficiente, com a maioria das amostras confirmando a ausência de qualquer sistema, exceto menção isolada a bocas de lobo na rua Alexandre Gomes. A falta de drenagem adequada resulta na formação de poças d'água e na abertura de buracos nas ruas.

Os impactos sobre o cotidiano são significativos, dificultando a circulação, invadindo residências e contribuindo para o adoecimento da população. O conhecimento sobre soluções sustentáveis é relativamente presente em algumas amostras, incluindo captação de água da chuva, áreas verdes e jardins absorventes, representando alternativas viáveis para o manejo superficial das águas pluviais.

11.6.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Na vila de Tupanaci, a coleta de lixo ocorre duas vezes por semana, realizada por um caminhão do tipo carroça. Apesar da frequência, o serviço é insuficiente, especialmente em localidades mais afastadas da sede, e não há informação sobre a destinação final dos resíduos. Há também varrição nas áreas centrais, mas sua cobertura é limitada.

O descarte incorreto de embalagens de agrotóxicos, frequentemente próximo a cursos d'água, evidencia riscos ambientais. A instabilidade no horário de coleta prejudica o planejamento da população quanto ao descarte, agravando o problema. Embora o serviço de

limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos seja realizado de duas a três vezes por semana por caminhão caçamba, persistem pontos de descarte irregular e a prática de queima de lixo em algumas localidades.

Os problemas mais críticos incluem a queima de resíduos, o descarte inadequado e o acúmulo de resíduos volumosos. A separação de resíduos é limitada, restringindo-se, em geral, aos orgânicos destinados à alimentação animal. A destinação do óleo de cozinha é relativamente positiva, sendo aproveitado na produção de sabão em três das quatro amostras. As melhorias prioritárias solicitadas incluem a eliminação de lixões, a instalação de lixeiras públicas e a intensificação de campanhas educativas, além da capacitação dos profissionais de coleta para garantir cobertura e eficiência do serviço.

11.6.5 Sistematização das contribuições

Os quadros abaixo (**Quadro** 68, **Quadro** 69 e **Quadro** 70) apresentam a sistematização das contribuições do Formulário denominado Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) obtidas durante o evento do SM Tupanaci.

Quadro 68 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Tupanaci

Rua/Bairro/ Localidade	ABASTECIMENTO DE ÁGUA											
	Forma de abastecimento de água	Classificação da qualidade da água	Existência de hidrômetros	Cobrança pelo serviço	Considera o preço pago justo?	Existe tarifa social?	Frequência da água na rede	Classificação dos serviços prestados	Qual a forma de armazenamento da água de consumo?	A água de beber é armazenada em reservatório? Qual a frequência de lavagem?	Cuidados com a água utilizada para beber	Principais problemas referentes ao abastecimento
Rua Alexandre Gomes	Rede pública	Boa	Sim	Sim	Sim	Sim	2 a 3 vezes por semana	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Lavo a cada 6 meses	Não se aplica	Não se aplica
Tupanaci	Rede pública e outros	Boa	Sim	Não	Sim	Não informado	Outro	Bom	Em tonéis ou baldes	Não	Filtro ou fervo	Intermitência no fornecimento e falta de reservatório no domicílio
Rua Projetada	Outros	Boa	Sim	Sim	Sim	Não	2 a 3 vezes por semana	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo diretamente da rede	Intermitência no fornecimento
Rua Alexandre Gomes	Outros	Boa	Sim	Sim	Sim	Não	2 a 3 vezes por semana	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 69 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Tupanaci

Rua/Bairro/ Localidade	ESGOTAMENTO SANITÁRIO				DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAS			
	Existe banheiro em sua casa?	Qual o destino dos dejetos (fezes e urina)?	Qual o destino das águas servidas (pia, chuveiro etc.)?	Quais problemas existem no seu domicílio ou no entorno?	O que acontece quando chove?	Há algum impacto no seu cotidiano?	Quais infraestruturas de drenagem existem onde você mora?	Tem conhecimento de soluções sustentáveis para chuva?
Rua Alexandre Gomes	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto	Formação de poças d'água (alagamento)	Água invade as casas	Bocas de lobo	Captação e armazenamento de água da chuva, existência de áreas verdes, telhados verdes e jardins urbanos absorventes
Tupanaci	Sim, só para banho	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Falta de banheiro nas casas	Formação de poças d'água (alagamento) e abertura de buracos nas ruas	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas e pessoas ficam doentes	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Rua Projetada	Sim, só para banho	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto, falta de banheiro nas casas e mau cheiro constante	Formação de poças d'água (alagamento) e abertura de buracos nas ruas	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas	Outro	Nunca ouvi falar dessas soluções
Rua Alexandre Gomes	Sim, só para banho	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto, mau cheiro constante e falta de banheiro nas casas	Formação de poças d'água (alagamento) e abertura de buracos nas ruas	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 70 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Tupanaci

Rua/Bairro/ Localidade	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
	Existe coleta? Qual a frequência?	**Qual o destino do lixo produzido em sua casa?**	**Onde descarta o óleo de cozinha utilizado?**	**Você realiza separação dos resíduos? O que é feito com o material?**	**Você conhece alguma iniciativa local voltada para reaproveitamento/coleta seletiva de resíduos?**	**Quais os principais problemas com coleta e manejo de resíduos?**	**Em sua opinião, quais melhorias são mais urgentes no serviço de limpeza pública em sua comunidade?**
Rua Alexandre Gomes	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Outro	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Resíduos descartados de forma inadequada	Capacitar e proteger os profissionais da coleta, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias e realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos
Tupanaci	Sim, outro	Coleta com caminhão caçamba	Usado na produção de sabão	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos)	Eliminar lixões ou locais de descarte irregular
Rua Projetada	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Descarta em terreno baldio	Usado na produção de sabão	Não	Catadores autônomos	Queima de lixo	Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, capacitar e proteger os profissionais da coleta
Rua Alexandre Gomes	Sim, outro	Coleta com caminhão caçamba	Usado na produção de sabão	Não	Catadores autônomos	Queima de lixo	Eliminar lixões ou locais de descarte irregular e realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

12 QUADRO RESUMO E ANALÍTICO DO DIAGNÓSTICO DO PMSB

Com base no conteúdo mínimo do PMSB, estabelecido no art.19 da Lei n.º 11.445/2007, o município deverá elaborar o "diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas" (inciso I). Inspirado neste enunciado legal, o município deve preencher o quadro apresentado em seguida, como um resumo analítico do diagnóstico realizado.

O Quadro **71** apresenta uma divisão dos serviços do saneamento, os principais problemas diagnosticados, as principais causas dos problemas diagnosticados, bem como uma classificação dessas causas (Estrutural ou Estruturante).

As medidas estruturais são aquelas que correspondem aos tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas nas infraestruturas físicas em algum dos serviços de saneamento, surgem como necessidades para suprir o déficit de cobertura pelos serviços e favorecer a proteção da população quanto a riscos epidemiológicos, sanitários e patrimoniais.

As medidas estruturantes por sua vez, são aquelas que fornecem suporte técnico, político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços. Encontram-se tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, como ações de capacitação de programas de redução de perdas e desperdício de água, em todas as suas dimensões, quanto na melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física.

Quadro 71 – Quadro Resumo do diagnóstico de Mirandiba - PE

Serviço/ Área	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas (Estrutural e/ou estruturante)
Abastecimento de água	Indefinição de um ente da administração direta centralizada para o planejamento das ações de saneamento básico	Culturalmente as ações de abastecimento de água foram planejadas pelo prestador do serviço, ficando as demais funções destinadas a equipe da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Obras e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, no entanto, não há uma clareza nas atribuições.	Estruturante
	Inexistência de um planejamento e/ou controle eficaz do abastecimento de água nas áreas urbanas e rurais do município	Não existe um calendário formalizado de abastecimento para as áreas rurais, nem um controle preciso sobre as localidades a serem atendidas ou as áreas onde as amostras para análise da qualidade da água são coletadas. Moradores relataram a imprecisão no abastecimento, sendo necessário recorrer à compra de água de veículos transportadores privados, sem qualquer controle sobre a procedência dessa água.	Estruturante
	Baixa oferta hídrica	O município de Mirandiba está inserido no semiárido brasileiro, com ocorrência de clima que é marcado pela baixa precipitação anual, contribuindo para existência de rios intermitentes, sendo necessário recorrer a soluções emergenciais como abastecimento via carro-pipa em vários meses do ano	Estruturante
	Fornecimento de água por manobras e intermitência do fornecimento	Interrupções frequentes no fornecimento de energia comprometendo o funcionamento dos equipamentos elétricos como as bombas. Na Sede, a existência de uma única bomba pode ser considerado um fator problemático.	Estrutural
	Sustentabilidade econômico-financeira do serviço comprometida	Os dados do SNIS (2022) indicaram um equilíbrio entre as receitas e despesas dos serviços de abastecimento de água, resultando em um saldo positivo, e expressivo, em torno de R$ 844 mil reais.	Estruturante
	Inexistência de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços prestados pela Gestão Municipal e por associações	Não existe nenhuma forma de cobrança nos sistemas de abastecimento de água que tem apoio da Gestão municipal. E nos sistemas operados por associação, existe pagamento de taxa para o operador da bomba, porém essa não é oficializada.	Estruturante

Serviço/ Área	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas (Estrutural e/ou estruturante)
	Inconformidades no monitoramento da qualidade da água destinada ao consumo humano	No monitoramento da qualidade da água feito pela Vigilância Sanitária nos pontos do sistema de distribuição da COMPESA, 01 amostra apresentou resultado fora dos limites estabelecidos pelo Ministério da Saúde. Contudo, é evidente a ausência de muitos dados para análise, o que compromete o monitoramento.	Estrutural
	Falta de atuação da Vigilância Sanitária Municipal no monitoramento da qualidade da água destinada ao consumo humano na área rural	A Vigilância Sanitária Municipal não faz acompanhamento nas soluções alternativas de abastecimento de água da área rural devido a insuficiência de equipe e de equipamentos.	Estrutural
	Inexistência de dados do serviço prestado diretamente pela gestão municipal e por associações por meio dos sistemas simplificados	A inexistência de macro e micromedidores nos sistemas simplificados das localidades impede que se tenha um quantitativo dos volumes captado, produzido e consumido nos sistemas.	Estruturante
	Falta de tratamento da água nas soluções alternativas	A água captada em soluções alternativas de abastecimento e distribuída para consumo humano não é submetida a um processo regular de tratamento por falta de insumos (equipamentos, profissionais e produtos químicos). Não há registro da ação da Vigilância Sanitária nesses setores.	Estrutural
	Fornecimento de água bruta para a população da área rural por meio de carro-pipa	Segundo a Gestão Municipal, o município não tem condições de arcar com os custos da compra de água tratada fornecida pelo SAA da COMPESA, ficando a cargo dos usuários a compra.	Estrutural
	Abastecimento de água sem rede de distribuição e sem canalização interna nos domicílios	Ocorre fora Sede. Algumas infraestruturas implantadas não preveem rede de distribuição de água. As etapas de coleta, acondicionamento e transporte da água, são realizadas pela população de forma inadequada colocam em risco a qualidade da água. A necessidade de o próprio consumidor ter que transportar a água corrobora para uma oferta na quantidade inadequada.	Estrutural

Serviço/ Área	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas (Estrutural e/ou estruturante)
Esgotamento sanitário	Ausência de um sistema completo de esgotamento sanitário	Falta de investimentos estruturantes em esgotamento ao longo dos anos. Inexistência de planejamento técnico-financeiro de curto, médio e longo prazo. Ausência de unidade de gestão dedicada ao saneamento. Crescimento desordenado dos bairros periféricos, sem infraestrutura prévia. Limitações orçamentárias e dependência exclusiva de recursos municipais.	Estrutural e estruturante
	Lacunas significativas de acesso a instalações sanitárias adequadas em áreas rurais	Vulnerabilidade socioeconômica elevada e inexistência de políticas municipais para apoio à construção de instalações sanitárias. Ausência de ações de educação sanitária e ambiental contínuas. Falta de articulação com programas federais de melhoria habitacional. Inexistência de fiscalização e assistência técnica para implantação de soluções individuais adequadas.	Estruturante
	Sustentabilidade econômico-financeira comprometida	Inexistência de política tarifária municipal e de estrutura regulatória. Planejamento orçamentário insuficiente para manutenção preventiva e expansão. Ausência de ETE, impedindo monetização do serviço e captação de recursos por desempenho. Baixa disponibilidade financeira municipal devido à alta demanda por serviços básicos.	Estruturante
	Interferência de esgoto e águas pluviais	Ausência de sistema separador pleno na prática na rede coletora existente. Deficiência de fiscalização e manutenção da rede. Falta de dispositivos adequados de inspeção e coleta. Crescimento urbano irregular sobre áreas de fundo de vale. Ausência de educação ambiental e descarte inadequado de resíduos sólidos.	Estrutural e estruturante
	Fossas rudimentares e lançamento de esgoto bruto no meio ambiente	Ausência de soluções individuais padronizadas (como fossas sépticas). Falta de assistência técnica para construção de unidades adequadas. Inexistência de política municipal para manejo de lodo e limpeza de fossas. Práticas tradicionais mantidas por falta de alternativas viáveis. Ausência de fiscalização, regulação e programas de melhoria sanitária domiciliar.	Estrutural
	Danos materiais a infraestrutura	Sem política institucionalizada de drenagem e sem rotinas operacionais A deficiência do sistema de drenagem de águas pluviais em Mirandiba – PE tem provocado recorrentes rompimentos de tubulações, especialmente durante	Estrutural e estruturante

Serviço/ Área	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas (Estrutural e/ou estruturante)
Drenagem e Manejo de águas pluviais		períodos de chuvas intensas, resultando em extravasamentos de água e efluentes sobre as vias e áreas residenciais. Essas ocorrências comprometem a infraestrutura urbana e expõem a população a condições sanitárias inadequadas, favorecendo a proliferação de vetores e ampliando os riscos à saúde pública.	
	Depósito de materiais transportados pela água da chuva	A erosão laminar e em ravinas nas vias em terra, associada à ausência de dispositivos de retenção e dissipação de energia, gera deposição de sedimentos em pontos de baixa cota e interseções, reduzindo a capacidade hidráulica da microdrenagem e acelerando o assoreamento das demais ruas do sistema viário.	Estrutural
	Alagamento ou acumulação de águas pluviais em vias públicas	Os alagamentos e a acumulação de águas pluviais em vias públicas em Mirandiba - PE decorrem de uma série de fatores imediatos que comprometem o funcionamento do sistema de drenagem. Entre eles, destacam-se a insuficiência ou até mesmo a inexistência de dispositivos de captação e condução, como bocas de lobo, galerias e sarjetas. Além disso, a rede de microdrenagem frequentemente se encontra obstruída por resíduos e sedimentos, dificultando o escoamento adequado. A situação é agravada pelo uso compartilhado da rede de esgoto para o escoamento das águas pluviais, prática que favorece extravasamentos e contribui para a contaminação da água acumulada. Outro aspecto imediato é o dimensionamento inadequado da valeta e bacia de rentenção, incapazes de suportar a intensidade das chuvas que incidem sobre o município.	Estrutural
	Danos a estradas vicinais, devido a erosão pluvial ou alagamentos	Ausência de infraestrutura adequada (pontes, pontilhões e bueiros de greide) para o manejo das águas pluviais nas áreas rurais do município. Em períodos de chuvas mais intensas, as enxurradas, ao não encontrarem dispositivos de captação, condução e escoamento apropriados, provocam alagamentos, removem a camada superficial de solo e geram erosões que fragilizam o leito das vias. Esse processo resulta na deterioração acelerada de trechos das estradas, comprometendo a trafegabilidade e a segurança dos usuários, além de dificultar o acesso a serviços essenciais	Estrutural
	Ausência de dados sistematizados e fragilidade das rotinas de planejamento	Culturalmente, os municípios brasileiros prestam serviços públicos de acordo com a demanda, não sendo eles planejados baseados em dados ou projeções futuras. Esse é o caso do serviço de limpeza urbana, e por isso não são gerados e sistematizados dados referentes a esse setor.	Estruturante

Serviço/ Área	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas (Estrutural e/ou estruturante)
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Prática de queima de resíduos sólidos é comum	A ausência ou insuficiência da prestação do serviço de coleta de RDO faz com que muitos moradores, principalmente da zona rural, queimem seus resíduos sólidos como forma de destinação final.	Estrutural
	Insustentabilidade econômico-financeira	Não é cobrada taxa específica para a prestação do serviço de limpeza urbana.	Estruturante
	Inexistência de leis e normas municipais para gerenciamento de resíduos sólidos	Apesar do Plano Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Mirandiba - PE (PIGRS), elaborado em 2010, não há diretrizes, recomendações ou definições voltadas para os grandes geradores ou estabelecimentos sujeitos à logística reversa.	Estrutural
	Ausência de controle social	Falta de meios de comunicação e interação com a sociedade a respeito da prestação do serviço de limpeza urbana	Estruturante
	Ausência de plano de recuperação de áreas degradadas utilizadas como antigo lixão municipal	O município encaminha seus resíduos para aterro sanitário no município de Salgueiro – PE, porém possui como passivo ambiental a existência de áreas utilizadas como lixão municipal	Estruturante
	Ações incipientes de Educação Ambiental voltadas para o descarte adequado dos resíduos	Em visita técnica foram encontrados diversos terrenos baldios com resíduos, disposição inadequada e disposição dos resíduos fora do horário de coleta.	Estruturante
	Baixo índice de coleta de resíduos sólidos na área rural	Limitação de equipamentos, pessoal e combustível para ampliação do serviço de coleta na zona rural.	Estrutural
Os 04 Serviços integrados	Inexistência de integração entre os componentes	Os serviços são prestados por entes diferentes e não se conversam em busca de uma melhor prestação dos serviços.	Estruturante

Fonte: PMSB de Mirandiba – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

REFERÊNCIAS

(ANA). Uso da Água por Município - 2020 - Vazão Retirada (m³/s). Disponível em: https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/cd6baae8f24846778c6ddd5503b0ebbd_18/about. Acesso em: 20 out. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Atlas Brasil de Recursos Hídricos**. Brasília: ANA, 2010. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/atlas/atlas-brasil. Acesso em: 17 jun. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Catálogo de Metadados da ANA**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/7ac42372-3605-44a4-bae4-4dee7af1a2f8. Acesso em: 1 set. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Catálogo de Metadados da ANA**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home. Acesso em: 1 set. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Comitês de Bacia Hidrográfica**. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/fortalecimento-dos-entes-do-singreh/comites-de-bacia-hidrografica/comites-estaduais/se. Acesso em: 18 jul. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Impacto da mudança climática nos recursos hídricos do Brasil**. Brasília: ANA, 2024. 96 p. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/acervo/detalhe/106209. Acesso em: 21 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil**. Brasília: ANA, 2019. 75 p. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/c239a66f-6b41-4b7e-9790-86dbf817cd41/attachments/ANA_Manual_de_Usos_Consuntivos_da_Agua_no_Brasil.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Massas d'Água: Reservatórios e Trechos de Massas d'Água no Brasil**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/7d054e5a-8cc9-403c-9f1a-085fd933610c. Acesso em: 1 set. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Outorgas emitidas.** Brasília, DF, **2025**. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/regulacao-e-fiscalizacao/outorga/outorgas-emitidas. Acesso em: 8 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). **Metadados**: ANADEM. Brasília, DF, [2010]. Disponível em

https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/5fd2b554-8576-4f14-b387-96036c69a08b. Acesso em: 01 set. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens – SNISB.** Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/panorama-das-aguas/barragens/cadastro-de-barragens. Acesso em: 8 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Uso da Água por Município - 2020 - Vazão Retirada (m³/s).** Disponível em: https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/cd6baae8f24846778c6ddd5503b0ebbd_18/about. Acesso em: 20 out. 2025. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). **ANM divulga dados de Produção Mineral por Município.** Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/anm-divulga-dados-de-producao-mineral-por-municipio. Acesso em: 7 ago. 2025.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUA E CLIMA (APAC). **Atualização do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco (PERH/PE) – Nota Técnica: Unidade de Planejamento/U**P. Pernambuco: APAC, ano. Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/images/GPSI/Planos/PERH-22/PERH_NT_UP.pdf. Acesso em: 26 nov. 2025.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Acumulado de chuvas/precipitação.** Recife, PE, [s.d.]. Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/sobre-meteorologia/113-sobre-meteorologia/502-acumulado-de-precipitacao. Acesso em: 7 ago. 2025.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Bacia do Rio Pajeú.** Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/169-bacias-hidrograficas-rio-pajeu/202-bacia-do-rio-pajeu. Acesso em: 01 dez. 2025.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Bacia do Rio Terra Nova.** Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/bacias-hidrograficas-rio-terra-nova/172-bacias-hidrograficas-rio-terra-nova/207-bacia-do-rio-terra-nova. Acesso em: 01 dez. 2025.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Boletim de Monitoramento – Qualidade de Água. Reservatórios de Pernambuco: N.º 34_20-05-2025 a 20-08-2025.** Recife: APAC, 2025. Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/uploads/N---34-20-05-2025-a-20-08-2025.pdf. Acesso em: 01 dez. 2025.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Boletim de monitoramento de qualidade de água de reservatórios: 20 maio–20 agosto 2025.** Recife: APAC, 2025.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Boletim do Monitoramento dos Reservatórios n.º 222 – 01 de dezembro de 2025**. Recife: APAC, 2025. Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/uploads/Boletim-Reservat--rio-n---222-01-de-dezembro-de-2025.pdf. Acesso em: 01 dez. 2025. apac.pe.gov.br

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Comitê do Rio Pajeú.** Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/157-comite-de-bacia-rio-pajeu/201-comite-do-rio-pajeu. Acesso em: 01 dez. 2025.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Ficha técnica com cota volume: Barrinha.** [S.l.]: APAC/COMPESA, 13 mar. 2015. Disponível em:https://www.apac.pe.gov.br/images/media/1602687269_barrinhaFicha%20tecnica%20com%20cota%20volume.pdf. Acesso em: Acesso em: 26 nov. 2025.

AGÊNCIA REGULADORA DE PERNAMBUCO (ARPE). **Resolução nº 085, de 8 de outubro de 2013.** Aprova a classificação das unidades consumidoras de água e esgoto e estabelece diretrizes para a prestação dos serviços públicos. Diário Oficial de Pernambuco, Recife, 8 out. 2013. Disponível em: https://www.ARPE.pe.gov.br. Acesso em: 07 out. 2025.

AGÊNCIA REGULADORA DE PERNAMBUCO (ARPE). **Resolução nº 289, de 26 de março de 2025.** Aprova a estrutura tarifária dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário prestados pela COMPESA. Diário Oficial de Pernambuco, Recife, 26 mar. 2025. Disponível em: https://www.ARPE.pe.gov.br. Acesso em: 07 out. 2025.

AMORIM, Alcides Leite de; RIBEIRO, Márcia Maria Rios; BRAGA, Cybelle Frazão Costa. Conflitos em bacias hidrográficas compartilhadas: o caso da bacia do rio Piranhas-Açu/PB-RN. Rbrh, v. 21, n. 1, p. 36-45, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 12.218**: projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro: ABNT, maio. 2017.

BDE (2024). Efetivos de rebanhos. Base de dados do Estado de Pernambuco. Disponível em:http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?codFormatacao=400&CodInformacao=473&Cod=3. Acessado em: 03 de novembro de 2024.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. Bacias hidrográficas e qualidade ambiental. *In*: GUERRA, A. J. T.; VITTE, A. C. (org.). **Reflexões sobre geografia física no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 153-188.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República, [2024]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ Constituiçao.htm. Acesso em: 15 mar. 2025.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ Constituiçao.htm. Acesso em: 15 mar. 2025.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2024]. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ Constituiçao.htm. Acesso em: 15 mar. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 22 dez. 1997. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=237.Acesso em: 20 nov. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 28 abr. 2003. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=355. Acesso em: 20 nov. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 368, de 28 de março de 2006. Altera dispositivos da Resolução CONAMA nº 335, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 29 mar. 2006. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=479.Acesso em: 20 nov. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 402, de 17 de novembro de 2008. Altera os artigos 11 e 12 da Resolução CONAMA nº 335, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 18 nov. 2008. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=571. Acesso em: 13 mar. 2026.

BRASIL. Conselho das Cidades. **Resolução Recomendada nº 75, de 2 de julho de 2009**. Recomenda ao Ministério das Cidades a divulgação entre os entes federados de orientações sobre a aplicação da Política de Saneamento Básico e sobre o conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico. Brasília, DF, 2009. Disponível em: https://www.nossasaopaulo.org.br/wp content/uploads/2010/02/Resolucao_ConCidades_75.pdf. Acesso em: 25 ago. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA n.º 430/2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Brasília, DF: Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2011. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&view=processo&id=1835. Acesso em: 1 set. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 357/2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, DF: Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2005. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450. Acesso em: 11 ago. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre o licenciamento ambiental. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, 22 dez. 1997. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?id=237&option=com_sisconama&task=arquivo.download. Acesso em: 17 out. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 404, de 11 de novembro de 2008. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, 12 nov. 2008, p. 93. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?id=573&option=com_sisconama&task=arquivo.download. Acesso em: 17 out. 2025.

BRASIL. **Decreto n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007**. Regulamenta a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 144, n.º 13, p. 2, 18, jan. 2007.

BRASIL**. Decreto n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007.** Regulamenta a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 144, n.º 13, p. 2, 18, jan. 2007.

BRASIL**. Decreto n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007.** Regulamenta a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 144, n.º 13, p. 2, 18, jan. 2007.

BRASIL. **Decreto n.º 8.211, de 21 de março de 2014**. Altera o Decreto n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007, que regulamenta a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 151, n.º 56, p. 6, 24 mar. 2014.

BRASIL. **Decreto n.º 8.211, de 21 de março de 2014.** Altera o Decreto n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007, que regulamenta a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 151, n.º 56, p. 6, 24 mar. 2014.

BRASIL. **Decreto n.º 8.211, de 21 de março de 2014.** Altera o Decreto n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007, que regulamenta a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 151, n.º 56, p. 6, 24 mar. 2014.

BRASIL. **Decreto nº 10.430, de 20 de julho de 2020.** Dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico. Brasília, DF: Presidência da República, 20 jul. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10430.htm. Acesso em: 3 fev. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 10.430, de 20 de julho de 2020**. Dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico. Brasília, DF: Presidência da República, 20 jul. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10430.htm. Acesso em: 3 fev. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 12 jan. 2022. Disponível em: https://more.ufsc.br/legislacao/inserir_legislacao. Acesso em: 7 mar. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 12 jan. 2022. Disponível em: https://more.ufsc.br/legislacao/inserir_legislacao. Acesso em: 7 mar. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 12 jan. 2022. Disponível em: https://more.ufsc.br/legislacao/inserir_legislacao. Acesso em: 7 mar. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022.** Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 13 abr. 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d11043.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.043%2C%20DE%2013,Plano%20Nacional%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos. Acesso em: 22 fev. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022**. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 13 abr. 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d11043.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.043%2C%20DE%2013,Plano%20Nacional%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos. Acesso em: 22 fev. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 11.467, de 5 de abril de 2023.** Dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e a alteração do Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, e do Decreto nº 10.430, de 20 de julho de 2020. Brasília, DF: Presidência da República, 5 abr. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/d11467.htm. Acesso em: 21 jun. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 11.467, de 5 de abril de 2023**. Dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e a alteração do Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, e do Decreto nº 10.430, de 20 de julho de 2020. Brasília, DF: Presidência da República, 5 abr. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/d11467.htm. Acesso em: 21 jun. 2025

BRASIL. **Decreto nº 11.598, de 12 de julho de 2023.** Regulamenta o art. 10-B da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização. Brasília, DF: Presidência da República, 12 jul. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/d11598.htm. Acesso em: 2 maio 2025.

BRASIL. **Decreto nº 11.598, de 12 de julho de 2023. Regulamenta o art. 10-B da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização. Brasília, DF: Presidência da República, 12 jul. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/d11598.htm. Acesso em: 2 maio 2025

BRASIL. **Decreto nº 11.599, de 12 de julho de 2023**. Dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026/2020, e sobre a alocação de recursos públicos federais e financiamentos com recursos da União; revoga o Decreto nº 11.467/2023. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 jul. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/d11599.htm. Acesso em: 26 set. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002.** Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre o sistema de controle e fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 8 jan. 2002.

BRASIL. **Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.** Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Brasília, DF: Presidência da República, 17 jan. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm. Acesso em: 9 mar. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007**. Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Brasília, DF: Presidência da República, 17 jan. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm. Acesso em: 9 mar. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 21 jun. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm. Acesso em: 07 ago. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 21 jun. 2010. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm. Acesso em: 07 ago. 2025

BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e estabelece normas complementares à Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 2010.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Termo de Referência para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/estrutura/FUNASA/arquivos/termo-de-referencia-pmsb.pdf. Acesso em: 21 ago. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 11.977, de 7 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 146, n.º 128, p. 2, 8, jul. 2009.

BRASIL. **Lei n.º 11.977, de 7 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 146, n.º 128, p. 2, 8, jul. 2009.

BRASIL. **Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. **Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 10 jul. 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 3 maio 2025.

BRASIL**. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 10 jul. 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 3 maio 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 6 abr. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm. Acesso em: 11 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 6 abr.

2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm. Acesso em: 11 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 6 abr. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm. Acesso em: 11 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. (Redação dada pela Lei nº 14.026, de 2020). Brasilia, DF, 5 jan. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 07 ago. 2025.

BRASIL**. Lei nº 11.977, de 06 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 06 abr. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm. Acesso em: 20 mar. 2024.

BRASIL**. Lei nº 11.977, de 07 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei no 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nos 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória no 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 07 jul. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm. Acesso em: 20 mar. 2024.

BRASIL. **Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas. Brasília, DF: Presidência da República, [2009]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm. Acesso em: 25 fev. 2026.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 9 maio 2025.

BRASIL**. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 9 maio 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.305/2010, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências.

Brasília, DF: Presidência da República, [2010]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.651/2012, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006, revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2012]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.862, de 17 de setembro de 2013**. Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água. Brasília, DF: Presidência da República, 17 set. 2013. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12862.htm. Acesso em: 25 jun. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.862, de 17 de setembro de 2013**. Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água. Brasília, DF: Presidência da República, 17 set. 2013. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12862.htm. Acesso em: 25 jun. 2025

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.026/2020, de 14 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL**. Lei nº 14.898, de 13 de junho de 2024**. Institui diretrizes para a Tarifa Social de Água e Esgoto em âmbito nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 13 jun. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14898.htm. Acesso em: 22 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.898, de 13 de junho de 2024**. Institui diretrizes para a Tarifa Social de Água e Esgoto em âmbito nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 13 jun. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14898.htm. Acesso em: 22 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 15.012, de 4 de novembro de 2024.** Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para conferir publicidade a documentos referentes à regulação e à fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, e para instituir como direito da população o acesso a relatórios periódicos sobre o

nível dos reservatórios de água para abastecimento público e a outros dados relativos à segurança hídrica. Brasília, DF: Presidência da República, 4 nov. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l15012.htm. Acesso em: 4 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 15.012, de 4 de novembro de 2024**. Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para conferir publicidade a documentos referentes à regulação e à fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, e para instituir como direito da população o acesso a relatórios periódicos sobre o nível dos reservatórios de água para abastecimento público e a outros dados relativos à segurança hídrica. Brasília, DF: Presidência da República, 4 nov. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l15012.htm. Acesso em: 4 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 173, de 27 de maio de 2020**. Estabelece o Programa Federativo de Enfrentamento ao Coronavírus SARS-CoV-2 (Covid-19), altera a Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp173.htm. Acesso em: 25 fev. 2026.

BRASIL. **Lei nº 176, de 29 de dezembro de 2020**. Institui transferências obrigatórias da União para Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do acordo homologado pelo Supremo Tribunal Federal no âmbito da Ação Direta de Inconstitucionalidade por Omissão nº 25. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp176.htm. Acesso em: 25 fev. 2026.

BRASIL. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.** Dispõe sobre a pesquisa, produção, embalagem, transporte, armazenamento, comercialização, utilização e destinação final dos resíduos e embalagens de agrotóxicos, seus componentes e afins. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 12 jul. 1989.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 19 set. 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 19 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 19 set. 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 19 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 87, de 13 de setembro de 1996.** Dispõe sobre o imposto dos Estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e dá outras providências. (Lei Kandir). Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp87.htm. Acesso em: 25 fev. 2026.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF: Presidência da República, 8 jan. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 15 fev. 2024.

BRASIL**. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF: Presidência da República, 8 jan. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 15 fev. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.605/1998, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1998]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999.** Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 26 jan. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9782.htm. Acesso em: 3 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999**. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 26 jan. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9782.htm. Acesso em: 3 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 27 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 28 mar. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 27 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 28 mar. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2000]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 9, de 27 de junho de 2008.** Estabelece procedimentos para a tríplice lavagem ou lavagem sob pressão de embalagens rígidas de agrotóxicos e afins, bem como normas de devolução e armazenamento. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 30 jun. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Serviço Florestal Brasileiro (SFB). **Cadastro Ambiental Rural – CAR: sistema nacional de informações ambientais para imóveis rurais.** Portal Gov.br. Disponível em: https://www.car.gov.br/. Acesso em: 17 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)**. Manual de saneamento**. 5.ed. Brasília, DF: FUNASA, 2019. 545 p.: il. ISBN 978-85-7346-060-5. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/Acervo/Detalhe/91837?returnUrl=/sophia_web/Home/Index&guid=1705104006424. Acesso em: 19 de jul. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)**: relatório de unidades de conservação parametrizado. Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://cnuc.mma.gov.br/relatorio_ucs. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). **Portaria nº 32, de 12 de abril de 2007. Institui a Reserva Particular do Patrimônio Natural Reserva Calaça**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 abr. 2007.

Cachoeirinha Sustentável: Coleta Seletiva e Conscientização Ambiental na Escola Francisco Alves de Carvalho. Disponível em: https://ambientemais.pe.gov.br/sistema/index.php?Itemid=296&id=252&option=com_projetos&task=exibir.exibirProjeto&utm

CARVALHO, M. A. R. de; MIRANDA, J. H. de; DUARTE, S. N.; CARVALHO, L. C. C. de. Escoamento superficial na interação: cobertura vegetal e práticas de controle de erosão. **Engenharia Agrícola**, v. 32, n. 6, p. 1116-1125, nov/dez. 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/eagri/a/6sFR74sRNcMb3fFKHG9nGrP/?lang=pt. Acesso em: 16 jul. 2025.

CENTRO DE MONITORAMENTO DO TEMPO E DO CLIMA DE MATO GROSSO DO SUL (CEMTEC). **Escala Modificada de Beaufort: intensidade do vento.** Porto Alegre, RS, [s.d.]. Disponível em: https://www.cemtec.ms.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/ESCALA-MODIFICADA-DE-BEAUFORT-INTENSIDADE-DO-VENTO-2.pdf. Acesso em: 7 ago. 2025.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PAJEÚ. **CBH do Rio Pajeú – Pernambuco.** Disponível em: https://cbhsaofrancisco.org.br/comites-de-afluentes/cbh-do-rio-pajeu-pernambuco/. Acesso em: 01 dez. 2025.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO SÃO FRANCISCO (CBHSF). **Plano de Ações da Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú.** 2018. Disponível em: https://siga.cbhsaofrancisco.org.br/sigasf/download/documento/200_5465c9b1-b33f-4beb-a3b8-59869b64e0e6.pdf. Acesso em: 01 dez. 2025.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo**: 2006. São Paulo: CETESB,

2007. Disponível em: https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/items/b255590f-b630-4e97-be97-fba7e61f4c49/full. Acesso em: 12 ago. 2025.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO – COMPESA. *Relatório anual de qualidade da água: sistema de abastecimento do município de Mirandiba – PE, ano de 2024*. Recife: COMPESA, 2024.

CONSTESF. Consórcio Sustentável do Território do São Francisco. **Apresentação institucional.** Disponível em: https://constesf.ba.gov.br. Acesso em: 02 jun. 2025.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Mirandiba, estado de Pernambuco**. Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Manoel Julio da Trindade G. Galvão, Simeones Neri Pereira, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/744327/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos. Acesso em: 21 ago. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Unidades de Conservação**. Arquivo Shapefile. Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://metadados.inde.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/bdcc1d0d-9240-4df9-bed9-08f62156e5e7. Acesso em: 17 jul. 2025.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

FERREIRA, D. A. C.; DIAS, H. C. T. Situação atual da mata ciliar do ribeirão São Bartolomeu em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 617-623, 2004. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rarv/a/xvKqFW9ZKmtm7q4YYK4zmWs/. Acesso em: 1 ago. 2025.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde.Manual de Saneamento. 4. ed. Brasília: FUNASA, 2015. 642 p. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/ccz/files/2016/03/FUNASA-MANUAL-SANEAMENTO.pdf. Acesso em: 10 dez. 2025.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **Museu da vida: Bioma Mata Atlântica.** Disponível em: https://www.invivo.fiocruz.br/biodiversidade/bioma-mata-atlantica/. Acesso em: 07 de julho de 2025.

GERBER, D.; PERTILLE, C. T.; VIEIRA, F. S.; CORRÊA, B. J. S.; SOUZA, C. F. **Caracterização morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí – Santa Catarina**. Acta Biológica Catarinense, v. 5, n. 1, p. 72-83, 2018. Disponível em: http://periodicos.univille.br/index.php/ABC/article/view/446/. Acesso em: 19 ago. 2025.

GOOGLE. **Google Earth**. Versão Pro. [S.l.]: Google, 2025. Disponível em: https://earth.google.com/. Acesso em: 1 set. 2025.

GUERRA, A. J. T. Geomorfologia e Planejamento ambiental–conceitos e aplicações. **Revista de Geografia,** Recife, v. 35, n. 4, p. 269-287, 2018.

https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-

IBGE EDUCA. **Biomas brasileiros**. Rio de Janeiro, RJ, [s.d.]. Disponível em: https://educa.ibge.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=19635&catid=2850. Acesso em: 11 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE)**. Banco de Dados e Informações Ambientais (BDiA)**: Mirandiba – PE. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: https://bdiaweb.ibge.gov.br. Acesso em: 10 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2022**. Rio de Janeiro, RJ, 2022. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/apps/pgi/#/mapa/. Acesso em: 1 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados – Panorama de Mirandiba/PE**. Rio de Janeiro, RJ, 2022. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/Mirandiba/panorama. Acesso em: 01 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Clima**. Rio de Janeiro, RJ, 2002. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15817-clima.html?=&t=downloads. Acesso em: 1 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico de geomorfologia**: aplicação ao mapeamento da geodiversidade do Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.
Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv43609.pdf
Acesso em: 17 jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico da vegetação brasileira:** sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas: procedimentos para mapeamentos. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mirandiba – Panorama**. Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/mirandiba/panorama. Acesso em: 04 dez. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil: 2018–2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. *E-book*. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/monitoramento_cobertura_uso_terra/v1/pdf/ebook_monitoramentoCUTdoBrasil2018_2020.pdf. Acesso em: 16 jul. 2025.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Unidades nos Biomas: Mata Atlântica.** Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica. Acesso em: 07 de julho de 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Catálogo de estações automáticas**. Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/paginas/catalogoaut. Acesso em: 1 set. 2025.

LAMPARELLI, M. C. **Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento**. 2004. 235 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Departamento de Ecologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.). Ecologia e conservação da Caatinga. **Editora Universitária UFPE**, 2003. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/arquivos-biomas/5_livro_ecologia_e_conservao_da_caatinga_203.pdf. Acesso em: 11 ago. 2025.

LOURENCE, R.; TODD, R.; FAIL JUNIOR, J.; HENDRICKSON JUNIOR, O.; LEONARD, R.; ASMUSSEN, L. Riparian forests as nutrient filters in agricultural watersheds. **BioScience,** Athens, v.34, n.6, p. 374-77, 1984. Disponível em: https://academic.oup.com/bioscience/article-abstract/34/6/374/232150?login=false. Acesso em: 1 ago. 2025.

MACIEL, C. A. A.; BARBOSA, D. T. **Conceitos fundamentais da Geografia:** paisagem. GeoGraphia, Niterói, v. 23, n. 50, p. 1–21, 2021.

MAPBIOMAS. **Projeto MapBiomas** – Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil. MapBiomas, [s.d]. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/. Acesso em: 10 set. 2025.

MASCARENHAS, J. C. *et al*. (Org.). **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**: estado - Pernambuco: diagnóstico do município de Mirandiba. Recife: CPRM, 2005. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/16989. Acesso em: 10 dez. 2025.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MIDR). **Atlas Digital de Desastres no Brasil**. Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://atlasdigital.mdr.gov.br/paginas/graficos.xhtml. Acesso em: 7 ago. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade – 2018.** Brasília: MMA, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/conservacao-1/areas-prioritarias/2a-atualizacao-das-areas-prioritarias-para-conservacao-da-biodiversidade-2018. Acesso em: 01 dez. 2025.

MIRANDIBA. **Lei n° 609, de 30 de setembro de 2014.** Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Mirandiba. Mirandiba: Câmara Municipal de Mirandiba (2014).

MIRANDIBA. **Lei n° 740, de 28 de dezembro de 2023**. Dispõe sobre o Código Tributário do Município de Mirandiba e dá outras providências. Disponível em: https://mirandiba.pe.gov.br/transparencia/visualizar/index/legislacoes/doc/2000129163/94-lei-740-2023-codigo-tributario-oficial-mirandiba-pe-2.pdf. Acesso em 22 de out. 2025.

MIRANDIBA. **Lei Orgânica de Mirandiba, de 05 de abril de 1990.** Institui a Lei Orgânica de Mirandiba. Disponível em: https://mirandiba.pe.gov.br/transparencia/visualizar/index/atos-normativos/doc/1220429632/51-lei-organica-mirandiba.pdf. Acesso em 22 de out. 2025.

MOURA, C. A. (2013). AVALIAÇÃO DE TENDÊNCIA A ENCHENTES DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MUNICÍPIO DE CARAGUATATUBA (SP). **Revista De Geografia**, 30(2), 123–138. Disponível em https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/229012.

NARDINI, R. C. et al. Análise morfométrica e simulação das áreas de preservação permanente de uma microbacia hidrográfica. **Irriga**, v. 18, n. 4, p. 687-699,

OKUMURA, A. T. R.; SILVA, A. G. da; SILVA, N. R. S. da; LOPES, E. R. Do N.; BIFANO, R. B. A.; QUILENATO, R. V. Determinação da Qualidade da Água de um Rio Tropical sob a perspectiva do Uso do Solo e Cobertura Vegetal. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 13, n. 4, p. 1835–1850, 2020. DOI: 10.26848/rbgf.v13.4.p1835-1850. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/243982. Acesso em: 16 jul. 2025.

PERNAMBUCO. Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco (ARPE). **Resolução ARPE nº 085, de 17 de dezembro de 2013**. Estabelece as Condições Gerais de Prestação e Utilização dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Pernambuco. Recife, PE: ARPE, [2013]. Disponível em: https://www.arpe.pe.gov.br/. Acesso em: 25 fev. 2026.

PERNAMBUCO. Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco (ARPE). **Resolução ARPE nº 289, de 2025**. Cria e fixa tarifas de nova categoria de usuários "Tarifa Social Pernambucana", reequilibra as tarifas das demais categorias, reajusta e homologa a estrutura tarifária resultante a ser cobrada pela Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA. Recife, PE: ARPE, [2025]. Disponível em: https://www.arpe.pe.gov.br/. Acesso em: 25 fev. 2026.

PERNAMBUCO. **Constituição do Estado de Pernambuco, de 05 de outubro de 1989**. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/arquivoTexto.aspx?tiponorma=12&numero=1989&complemento=0&ano=1989&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Decreto regulamentador nº 30.200, de 09 de fevereiro de 2007**. Regulamenta a Lei Estadual nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003, e alterações, aprova a estrutura organizacional da Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco - ARPE, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=18284&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei complementar nº 455, de 13 de julho de 2021.** Institui as Microrregiões de Água e Esgoto do Sertão e da RMR Pajeú e respectivas estruturas de governança. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=56009&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei estadual nº 11.427, de17 de janeiro de 1997**. Dispõe sobre a conservação e a proteção das águas subterrâneas no Estado de Pernambuco e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=1601&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei estadual nº 12.126, de 12 de dezembro de 2001.** Altera e consolida as disposições da Lei nº 11.742, de 14 de janeiro de 2000, que cria a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=5496&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO**. Lei estadual nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003**. Altera e consolida as disposições da Lei nº 12.126, de 12 de dezembro de 2001, que cria a Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco - ARPE, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=4347&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei estadual nº 455, de 13 de julho de 2021**. Institui as Microrregiões de Água e Esgoto do Sertão e da RMR Pajeú e respectivas estruturas de governança. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=56009&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei Estadual nº 6.307, de 29 de julho de 1971**. Autoriza o Poder Executivo a constituir a Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=1047&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO**. Lei nº 12.008, de 1º de junho de 2006.** Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=4817&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO**. Lei nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005.** Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=4223&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 13.361, de 13 de dezembro de 2008**. Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado de Pernambuco - TFAPE, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=1110&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 13.614, de 4 de novembro de 2008**. Consolida e revisa as normas disciplinadoras do Conselho Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco - CONSEMA/PE. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=1078&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 13.787, de 8 de junho de 2009**. Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC, no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=4321&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Modifica a Lei nº 13.487, de 1º de julho de 2008, e alterações, que cria as gratificações que indica, no âmbito da Secretaria de Defesa Social, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=4598&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO**. Lei nº 14.028, de 26 de março de 2010**. Cria a Agência Pernambucana de Águas e Clima – APAC, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=608&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 14.090, de 17 de junho de 2013**. Institui a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=3490&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 14.236, de 13 de dezembro de 2010**. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=7020&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2013**. Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=5682&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 15.809, de 17 de maio de 2016**. Institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, cria o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e o Fundo Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=22738&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 16.688, de 6 de novembro de 2019**. Institui a Política de Educação Ambiental de Pernambuco – PEAPE. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=47993&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 17.134, de 18 de dezembro de 2019**. Disciplina o Fundo Estadual do Meio Ambiente de Pernambuco - FEMA-PE. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=53791&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 18.139, de 18 de janeiro de 2023**. Dispõe sobre a estrutura e o funcionamento do Poder Executivo do Estado de Pernambuco. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=71174&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento.** Manual Operativo do Programa de Saneamento Rural de Pernambuco - MOP PROSAR.PE. Recife: SRHS; Compesa, 2025. Disponível em: https://srhs.pe.gov.br/images/programas_e_acoes/prosar/P180430%20-%20MOP%20PROSAR.PE%20-%2015.08%20-%20VF.pdf. Acesso em: 9 mar. 2026.

Plano Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos dos Municípios Integrantes do CimPajeú (PIGRS/CIMPAJEÚ), Março de 2014. Disponível em: https://cimpajeu.pe.gov.br/site/wp-content/uploads/2024/04/PIGRS_Mirandiba_Mar2014-Vol-2-VF-1.pdf

PREFEITURA MUNICIPAL DE MIRANDIBA – PE. **História do município de Mirandiba/PE.** Mirandiba-PE : Prefeitura Municipal de Mirandiba, 12 abr. 2023. Disponível em: https://www.Mirandiba.pe.gov.br/informa.php?id=16. Acesso em: 28 nov. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MIRANDIBA**. História do município de Mirandiba. Mirandiba, PE.** Disponível em: https://mirandiba.pe.gov.br/institucional/a-prefeitura/a-cidade/historia/. Acesso em: 04 dez. 2025.RAMALHO, M. F. de J. L. A fragilidade ambiental do Nordeste brasileiro: o clima semiárido e as imprevisões das grandes estiagens. **Sociedade e Território**, Natal, v. 25, n. 2, p. 104–115, jul./dez. 2013. Edição especial. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/3629. Acesso em: 11 ago. 2025.

REIS, F. A. G. V.; KUHN, C. E. S.; FIGUEIRA, R. M.; VIERO, A. P. **A geologia na construção e desenvolvimento sustentável do Brasil**. 1. ed. São Paulo, SP CPRM, 2019.

ROCHA, Fabiano; FRANÇA, Fábio; LANNA, Robson; MOURA, Marco Antônio. **Plano de ações das áreas de estudo da Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú**, Estado de Pernambuco: Produto 3 – Plano de Ações. Belo Horizonte: Inovesa Soluções em Engenharia Ambiental, março 2018. Disponível em: https://siga.cbhsaofrancisco.org.br/sigasf/download/documento/200_5465c9b1-b33f-4beb-a3b8-59869b64e0e6.pdf. Acesso em: 12 fev. 2026.

RUGGERI JÚNIOR, H. C.; SOUZA, S. B. S. e. **Tecnologias sociais de saneamento rural**. Universidade Federal de Goiás [s.d.]. Disponível em: https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/saneamento-e-saude-ambiental/modulos/5_modulo_saneamento/02-4.html?utm_source. Acesso em: 11 ago. 2025.

SABÓIA, M. A. M.; SOUZA FILHO, F. A.; ARAÚJO JÚNIOR, L. M.; SILVEIRA, C. S. **Estratégia robusta para a gestão de drenagem urbana em cenário de mudança do clima**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil: Recursos Hídricos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

SANTOS, C. L. **Análise da suscetibilidade a ocorrência de enchentes e inundações na bacia do rio Jaguaribe.** 2016. Dissertação (mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/18687. Acesso em: 30 de jul. 2025.

SANTOS, H. G. dos *et al*. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. rev. e ampl**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094002/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos. Acesso em: 10 set. 2025.

SANTOS, M. **A natureza do espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

SECRETARIA DE CULTURA DO ESTADO DE PERNAMBUCO (PE). **Lista de municípios por Regiões de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco.** Recife, PE: Governo do Estado de Pernambuco, 2022. Disponível em: https://www.cultura.pe.gov.br/wp-content/uploads/2022/03/Lista-de-Munic%C3%ADpios-por-RD.pdf. Acesso em: 24 nov. 2025.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO DE PERNAMBUCO. **Plano Regional de Saneamento – RMR-Pajeú.** Recife: SRHS/PE, [s.d.].

Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Diagnóstico temático serviços de água e esgoto**. Brasil, DF: SINISA, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AE_SNIS_2023.pdf. Acesso em: 19 de jul. 2025.

SERTÃO MAMOEIRO OFICIAL. *A criação de animais da Fazenda Saco Sertão Pernambucano*. 2023. Vídeo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=gCn9qdUXMDc. Acesso em: 3 dez. 2025.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Mapa de domínios/subdomínios hidrogeológicos do Brasil.** Brasília, DF: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2007. Escala 1:15.000.000. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/10323. Acesso em: 13 ago. 2025**.**

SILVA, M. V. C. da; CRISPIM, A. B. **Geologia Geral**. Fortaleza EdUECE, 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SINISA).

SOUZA, R. M.; SILVA, M. do S. F. da (org.). **Conservação ambiental e planejamento territorial:** desafios da gestão e da participação social. 1. ed. Porto Alegre, RS: Redes Editora, p. 206, 2013.

TAMBOSI, L. R.; VIDAL, M. M.; FERRAZ, S. F. de B.; METZGER, J. P. Funções eco-hidrológicas das florestas nativas e o Código Florestal. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 84, p. 151–162, ago. 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/vMhK9xjGrjyLMXgBcwmSM7Q/?lang=pt. Acesso em: 16 jul. 2025.

TESOURO TRANSPARENTE. **Tranferências a Estados e Municípios**. Consultas. Ministério da Defesa. Disponível em: https://www.tesourotransparente.gov.br/temas/estados-e-municipios/transferencias-a-estados-e-municipios. Acesso em: 29 set. 2025.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNDRR). **Disaster**. 2017. Disponível em: https://www.undrr.org/terminology/disaster?utm_source. Acesso em: 7 ago. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS (UFT). **Qual a relação entre umidade relativa do ar e precipitação?** Palmas, TO, [s.d.]. Disponível em: https://www.uft.edu.br/campus/palmas/laboratorios/laboratorio-de-meteorologia-e-climatologia/perguntas-e-respostas/qual-a-relacao-entre-umidade-relativa-do-ar-e-precipitacao. Acesso em: 07 ago. 2025.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p. (Manuais Técnicos em Geociências, n. 1).

VENTURI. A. Z. **Cenários Tarifários para Cobrança de Água e Esgoto no Município de Joinville.** Trabalho de Conclusão de Curto (Pós-graduação em Administração Pública) - Fundação Getúlio Vargas, Joinville-SC, 2010.

YNOUE, R. Y.; REBOITA, M. S.; AMBRIZZI, T.; SILVA, G. A. M. da. **Meteorologia: noções básicas.** São Paulo: Oficina de Textos, 2017. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=fd-cDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=Nesse+sentido,+o+ar+com+100%25+de+umidade+relativa+é+chamado+de+saturado.+&ots=1G44WQJAcl&sig=MTnX8NHuGQQ1dsLi6bclsgzdT3M&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 07 ago. 2025.

ANEXOS

ANEXO 1 – INFORMAÇÕES DOS POÇOS CADASTRADOS NO SIAGAS

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m^3/h)
1	Fazenda Lagoa do Bom Jesus	-8.208333	-38.047777	Poço tubular	Abandonado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	40,00	1,000
2	Sede I	-8.427777	-38.066666	Poço tubular	Abandonado	Abastecimento urbano	Domínio 1	Aluviões	100,00	4,950
3	Fazenda Boa Sorte	-8.236111	-38.077777	Poço tubular	Fechado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	30,00	4,000
4	Fazenda Barreirinha	-8.334722	-38.088888	Poço tubular	Fechado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	40,00	3,000
5	Fazenda Poeirinha I	-8.280555	-38.034722	Poço tubular	Fechado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	29,00	3,000
6	Fazenda Umbuzeiro	-8.107777	-37.877777	Poço tubular	Fechado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	75,00	10,000
7	Fazenda Açude Velho	-8.381388	-38.168611	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	71,00	8,000
8	Fazenda Arroz	-8.285555	-38.032777	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	80,00	4,000
9	Fazenda Telhas I	-8.268333	-38.022222	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	37,00	1,800
10	Fazenda Tigre	-8.387777	-38.165555	Poço tubular	Abandonado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	75,00	10,000
11	Fazenda Telhas II	-8.372222	-38.171111	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	24,00	6,000
12	Fazenda Carvalho	-8.255277	-38.068055	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	50,00	0,600
13	Fazenda Preces II	-8.244166	-38.103611	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	0,800
14	Preces de Rodrigues I	-8.168055	-37.880277	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	27,00	4,000
15	Fazenda Cururu de Cima	-8.116111	-37.882777	Poço tubular	Fechado	Abastecimento urbano	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	30,00	3,000
16	Fazenda Bonito	-8.100000	-37.874444	Poço tubular	Abandonado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	46,00	2,000
17	Fazenda Juá II	-8.113888	-37.868333	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	46,00	2,500
18	Queimada	-8.107777	-37.839166	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento urbano	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	20,00	5,000
19	Fazenda Mandacaru I	-8.323333	-37.873333	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	16,00	1,400
20	Fazenda Mandacaru II	-8.283333	-38.028611	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	20,00	2,000
21	Fazenda Ervancio I	-8.267222	-38.138611	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	83,00	8,000
22	Fazenda Pedra Branca	-8.269444	-38.130555	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	2,500
23	Fazenda Recantinho Novo	-8.292222	-38.096666	Poço tubular	Fechado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	25,00	5,000
24	Grupo Escolar Sede III	-8.315555	-38.089166	Poço tubular	Abandonado	Abastecimento urbano	Domínio 1	Aluviões	32,00	-
25	Fazenda Poeirinha	-8.331111	-38.116388	Poço tubular	Abandonado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	40,00	4,000
26	Sede-IV	-8.318611	-38.169166	Poço tubular	Equipado	Abastecimento doméstico	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	80,00	9,000

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
27	Fazenda Quixabeira	-8.308611	-38.193333	Poço tubular	Obstruído	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	5,000
28	Fazenda Angico	-8.335277	-38.183333	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 1	Aluviões	31,00	0,500
29	Fazenda Tupã	-8.309444	-38.160277	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 1	Aluviões	70,00	3,000
30	Fazenda Serrotinho	-8.368888	-38.169722	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	42,00	1,200
31	Fazenda Xique Xique	-8.322500	-38.013055	Poço tubular	Não informado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	19,00	-
32	Fazenda Fonseca	-8.342500	-37.986388	Poço tubular	Obstruído	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	30,00	0,700
33	Fazenda Saco da Areia	-8.343888	-37.986388	Poço tubular	Obstruído	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	8,000
34	Mandacaru	-8.358333	-38.006666	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	55,00	-
35	Sede II	-8.415833	-38.021111	Poço tubular	Abandonado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	192,00	16,000
36	Sede	-8.272500	-38.033611	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	250,00	18,000
37	Fazenda Mororó ou Salgado	-8.425000	-37.926666	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	4,500
38	Juazeiro Grande	-8.403055	-37.910833	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	2,000
39	Fazenda Tamboril	-8.352500	-38.061111	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	25,00	1,200
40	Fazenda Boa Vista	-8.370833	-38.086666	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	25,00	2,000
41	Barra da Cachoeira	-8.270833	-38.032777	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	22,00	4,000
42	Baixo da Trapiá	-8.270000	-38.035555	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	26,00	3,000
43	Poco Redondo	-8.276666	-38.035555	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	22,00	2,200
44	Fazenda Bola	-8.321111	-38.035277	Poço tubular	Fechado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	16,00	4,000
45	Fazenda Cabaceira	-8.351111	-37.973333	Poço tubular	Fechado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	22,00	3,000
46	Fazenda Caruru	-8.269722	-38.023055	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	18,00	3,000
47	Usina Sede I	-8.270000	-38.023055	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	26,00	5,000
48	Fazenda Queimada Redonda	-8.398333	-38.123611	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	81,00	8,000
49	Fazenda Curral Queimado	-8.188888	-37.942500	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	41,00	8,000
50	Barra da Formiga	-8.188333	-37.940555	Poço tubular	Equipado	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	45,70	1,140
51	Lagoa Nova	-8.190277	-37.938333	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
52	Fazenda Umbuzeiro	-8.190277	-37.917777	Poço tubular	Equipado	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	63,00	10,000
53	Fazenda São Luiz	-8.190000	-37.912222	Poço tubular	Equipado	Irrigação	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	48,00	0,300
54	Sipaúba	-8.190277	-37.913055	Poço tubular	Precário	Irrigação	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	80,00	0,080
55	Poco do Icó Mana	-8.189444	-37.909166	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	-
56	Fazenda Saco	-8.186111	-37.836111	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	0,120
57	-	-8.180833	-37.824722	Poço tubular	Equipado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
58	Sítio Ajuntador	-8.233611	-38.130277	Poço tubular	Fechado	Abastecimento doméstico	Domínio 1	Aluviões	32,00	-
59	Fazenda Terra Nova	-8.236388	-38.136666	Poço tubular	Equipado	Abastecimento doméstico	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	56,00	-
60	Fazenda Terra Nova	-8.201111	-38.085833	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	34,00	15,000
61	Sítio Ervancio	-8.384444	-38.101111	Poço tubular	Fechado	Pecuária	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	42,00	-
62	Fazenda Terra Nova	-8.393333	-38.135277	Poço tubular	Fechado	Abastecimento doméstico	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	72,00	-
63	Sítio Ajuntador	-8.130277	-38.006666	Poço tubular	Fechado	Abastecimento doméstico	Domínio 1	Aluviões	45,00	-
64	Sítio Ervancio	-8.085277	-37.875000	Poço tubular	Fechado	Abastecimento doméstico	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	83,00	3,300
65	Sítio Cachoeirinha	-8.085000	-37.874166	Poço tubular	Obstruído	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
66	Sítio Angico Verde	-8.105555	-37.918888	Poço tubular	Fechado	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	26,00	-
67	Sítio Baixio Trapiá	-8.106111	-37.919166	Poço tubular	Equipado	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
68	Sítio Saco	-8.098611	-37.917500	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	30,00	-
69	Sítio Várzea do Tiro	-8.098333	-37.917500	Poço tubular	Parado	Abastecimento urbano	Domínio 1	Aluviões	30,00	-
70	Fazenda Terra Nova	-8.193888	-37.985555	Poço tubular	Equipado	Abastecimento doméstico	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	50,00	22,000
71	Fazenda Terra Nova	-8.163888	-38.008888	Poço tubular	Equipado	Abastecimento doméstico	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	50,00	5,000
72	Barra da Cachoeira	-8.153611	-38.012500	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	36,00	6,600
73	Barriguda	-8.148611	-37.983055	Poço tubular	Equipado	Irrigação	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	30,00	6,600
74	Caruru	-8.177222	-37.985555	Poço tubular	Equipado	Irrigação	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	54,00	0,500
75	Tupanaci	-8.186666	-37.986666	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	56,00	1,470
76	Mirandiba	-8.196944	-37.997222	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	123,00	3,990

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
77	Fazenda Cajueiro	-8.205833	-38.006666	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	53,00	0,110
78	Mirandiba - Sede	-8.209444	-38.005277	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	250,00	18,000
79	Sítio Poço da Pedra	-8.208333	-38.004722	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	45,00	-
80	Sítio Preces dos Rodrigues	-8.105277	-37.877777	Poço tubular	Parado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	10,00	-
81	Fazenda Brejo do Gama	-8.274444	-37.847222	Poço tubular	Parado	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	-
82	Fazenda Pau da Prensa	-8.228333	-38.130555	Poço de monitoramento	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	5,00	-
83	Mirandiba	-8.194166	-37.986111	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	25,00	-
84	Fazenda Pau de Prensa	-8.388056	-37.928889	Poço de monitoramento	Bombeando	Pecuária	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	5,00	-
85	Croatá	-8.401111	-38.124167	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	30,00	-
86	Fazenda Cachoerinha	-8.208611	-38.049167	Poço de monitoramento	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	10,00	-
87	Croatá	-8.168611	-37.980278	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
88	Santa Cecília	-8.388056	-38.039167	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	20,00	-
89	Boa Sorte	-8.190278	-37.934167	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	30,00	-
90	Barriguda	-8.169444	-37.870833	Poço de monitoramento	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	15,00	-
91	Mandacaru	-8.168611	-37.880000	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	35,00	-
92	Mandacaru	-8.202778	-38.069444	Poço tubular	Obstruído	Não informado	Domínio 6	Cristalino	15,00	-
93	Mandacaru	-8.241667	-38.158333	Poço tubular	Obstruído	Não informado	Domínio 6	Cristalino	20,00	-
94	Sítio Talhado	-8.241667	-38.154167	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	10,00	-
95	Sítio Araçá	-8.222222	-38.093056	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	35,00	-
96	Sítio Tamboril	-8.347222	-38.048611	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	60,00	-
97	Faz. Arroz	-8.350000	-38.043056	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	25,00	-
98	Fazenda Laminha	-8.247222	-38.104167	Poço de monitoramento	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	15,00	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
99	Fazenda Arroz	-8.277778	-38.148611	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	10,00	-
100	Fazenda Arroz	-8.283333	-38.150000	Poço de monitoramento	Obstruído	Não informado	Domínio 6	Cristalino	5,00	-
101	Fazenda Fernando	-8.353333	-38.093611	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	40,00	-
102	Fazenda Fernando	-8.322222	-38.126389	Poço de monitoramento	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	15,00	-
103	Sítio Talhado	-8.279167	-37.950000	Poço tubular	Obstruído	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	10,00	-
104	Sítio Massapé	-8.152778	-37.997222	Poço de monitoramento	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	45,00	-
105	Fazenda Fernando	-8.277778	-38.026389	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	-
106	Fazenda Fernando	-8.126111	-38.023611	Poço de monitoramento	Seco	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	10,00	-
107	Fazenda Santa Clara	-8.275000	-38.109722	Poço de monitoramento	Obstruído	Não informado	Domínio 6	Cristalino	5,00	-
108	Sítio Pau Ferro	-8.276389	-38.111111	Poço de monitoramento	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	10,00	-
109	Sítio Fonseca	-8.160556	-38.016667	Poço de monitoramento	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	10,00	-
110	Sítio Fonseca	-8.252778	-38.072222	Poço tubular	Obstruído	Não informado	Domínio 6	Cristalino	20,00	-
111	Sítio Preces dos Rodrigues	-8.336111	-37.950000	Poço tubular	Parado	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	-
112	Sítio Preces dos Rodrigues	-8.349167	-38.134444	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	90,00	-
113	Sítio Preces dos Rodrigues	-8.313889	-38.172222	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	35,00	-
114	Fazenda Brejo do Gama	-8.115556	-37.853333	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	150,00	-
115	Fazenda Brejo do Gama	-8.266667	-38.133333	Poço de monitoramento	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	5,00	-
116	Fazenda Pau da Prensa	-8.324444	-38.041667	Poço de monitoramento	Bombeando	Pecuária	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	5,00	-
117	Fazenda Poço Redondo	-8.172222	-37.907778	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	20,00	-
118	Faz. Jatobá	-8.104722	-37.918056	Poço tubular	Parado	Pecuária	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	60,00	-
119	Fazenda Jatobá	-8.108333	-37.920833	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	60,00	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m^3/h)
120	Sítio Caruru	-8.104722	-37.875000	Poço tubular	Parado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	45,00	-
121	Sítio Caruru	-8.135278	-37.886111	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/irrigação	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	20,00	-
122	Cacimba Nova	-8.275000	-37.848056	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento doméstico	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	35,00	-
123	Sítio Ajustador	-8.294444	-38.028611	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Aluviões	50,00	14,000
124	Sítio Ajuntador	-8.352778	-38.141111	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico	Domínio 1	Aluviões	80,00	28,000
125	Sítio Ajuntador	-8.313889	-38.008333	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	80,00	17,000
126	Sítio Ajuntador	-8.277222	-38.030556	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	45,00	15,000
127	Sítio Ajuntador	-8.276944	-38.031944	Poço tubular	Equipado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	80,00	10,000
128	Sítio Ajuntador	-8.188889	-38.095000	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 1	Aluviões	80,00	10,000
129	Sítio Ajuntador	-8.194444	-38.094444	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 1	Aluviões	120,00	30,000
130	Sítio Ajuntador	-8.316944	-37.914722	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 1	Aluviões	120,00	40,000
131	Sítio Dom Haver	-8.319444	-38.180556	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	6,000
132	Sítio Dom Haver	-8.316667	-38.183333	Poço de monitoramento	Bombeando	Abastecimento doméstico/ irrigação	Domínio 1	Aluviões	20,00	8,000
133	Sítio Dom Haver	-8.200000	-38.086111	Poço tubular	Obstruído	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	50,00	-
134	Sítio Ervancio	-8.220833	-37.928611	Poço tubular	Obstruído	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	35,00	-
135	Sítio Chacal	-8.202778	-37.838889	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/ irrigação	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	70,00	8,000
136	Sítio Chacal	-8.145833	-37.969722	Poço tubular	Bombeando	Irrigação	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	60,00	10,000
137	Sítio Chacal	-8.147222	-37.984722	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/ irrigação	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	60,00	12,000
138	Fazenda São Gonçalo	-8.270000	-38.027778	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento urbano	Domínio 1	Aluviões	200,00	15,000
139	Fazenda São Gonçalo	-8.233333	-38.008056	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/ irrigação	Domínio 1	Aluviões	70,00	30,000
140	Fazenda São Gonçalo	-8.357778	-38.130556	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/ irrigação	Domínio 1	Aluviões	100,00	15,000

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
141	Fazenda São Gonçalo	-8.292778	-38.090833	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Aluviões	50,00	8,000
142	Fazenda São Gonçalo	-8.395278	-37.995278	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 1	Aluviões	150,00	18,000
143	Fazenda São Gonçalo	-8.176389	-37.950000	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	50,00	10,000
144	Fazenda São Gonçalo	-8.196667	-37.996667	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 1	Aluviões	100,00	12,000
145	Fazenda São Gonçalo	-8.227778	-38.133333	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 1	Aluviões	100,00	9,500
146	Fazenda Gonçalo	-8.116667	-37.845000	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	70,00	8,000
147	Fazenda São Gonçalo	-8.366667	-38.172222	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento doméstico	Domínio 1	Aluviões	90,00	18,000
148	Fazenda São Gonçalo	-8.352778	-38.177222	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 1	Aluviões	100,00	-
149	Fazenda Serrotinho	-8.180556	-38.082222	Poço tubular	Obstruído	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	60,00	-
150	Sítio Serrotinho	-8.166667	-38.070000	Poço tubular	Obstruído	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	80,00	-
151	Sítio Serrotinho	-8.163889	-38.068889	Poço tubular	Não instalado	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	5,000
152	Sítio do Icozeiro	-8.161389	-38.070833	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	40,00	8,000
153	Sítio Baixa do Icozeiro	-8.171389	-38.074167	Poço tubular	Bombeando	Outros (lazer, etc.)	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	80,00	6,000
154	Fazenda São Gonçalo	-8.163333	-38.068333	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	90,00	10,000
155	Sítio Cacimba Nova	-8.218056	-38.133056	Poço tubular	Bombeando	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	80,00	11,000
156	Sítio Terra Nova	-8.163333	-38.068611	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	100,00	-
157	Sítio do Chacal	-8.118333	-37.893333	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	145,00	14,000
158	Sítio Chacal	-8.346667	-38.177778	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	35,00	15,000
159	Sítio Chacal	-8.386389	-38.092222	Poço tubular	Parado	Abastecimento doméstico	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	65,00	3,000
160	Sítio Chacal	-8.368611	-38.171111	Poço tubular	Bombeando	Irrigação	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	45,00	10,000
161	Sítio Chacal	-8.354722	-38.175833	Poço tubular	Bombeando	Outros (lazer, etc.)	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	50,00	3,000
162	Sítio Chacal	-8.402500	-38.125556	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/ irrigação	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	70,00	10,000

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
163	Sítio Chacal	-8.073056	-37.936389	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	110,00	14,000
164	Sítio Chacal	-8.190278	-38.063333	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/ irrigação	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	100,00	12,000
165	Sítio Chacal	-8.162500	-38.039444	Poço tubular	Bombeando	Irrigação	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	130,00	10,000
166	Sítio Chacal	-8.153611	-37.911111	Poço tubular	Não instalado	Irrigação	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	75,00	4,000
167	Sítio Ajuntador	-8.136667	-37.944167	Poço tubular	Parado	Pecuária	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	50,00	0,300
168	Sítio Ajuntador	-8.205556	-37.921667	Poço tubular	Parado	Irrigação	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	85,00	12,000
169	Sítio Ajuntador	-8.336389	-38.091389	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	150,00	30,000
170	Sítio Chacal	-8.368333	-37.938333	Poço tubular	Seco	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	100,00	-
171	Fazenda Casa Nova	-8.345556	-38.070833	Poço tubular	Bombeando	Irrigação	Domínio 1	Aluviões	100,00	30,000
172	Sítio Ajuntador	-8.374444	-37.951667	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento doméstico	Domínio 1	Aluviões	100,00	-
173	Sítio Ajuntador	-8.308056	-38.063056	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	60,00	-
174	Sítio Ajuntador	-8.341111	-37.975278	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Aluviões	25,00	1,300
175	Sítio Ajuntador	-8.396944	-38.054167	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 1	Aluviões	100,00	12,000
176	Feijão	-8.163056	-37.886111	Poço de monitoramento	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	5,00	-
177	Feijão	-8.211111	-37.954444	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	30,00	-
178	Quixabeira	-8.181667	-37.903056	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	15,00	-
179	Queimadas	-8.155556	-37.960000	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	60,00	-
180	Mandacaru	-8.258056	-37.911944	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	30,00	-
181	Ipoeira	-8.244167	-38.079722	Poço tubular	Não instalado	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	20,00	-
182	Ipoeira	-8.323333	-37.914444	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	20,00	-
183	Barreira de Baixo	-8.210000	-37.913333	Poço tubular	Bombeando	Não informado	Domínio 6	Cristalino	45,00	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
184	Barreira de Baixo	-8.306667	-38.103611	Poço de monitoramento	Bombeando	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	10,00	-
185	Serra do Pau	-8.193056	-37.951667	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	25,00	-
186	Fazenda Poço do Icó	-8.177222	-37.889444	Poço de monitoramento	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	15,00	-
187	Poço do Icó	-8.335833	-37.941667	Poço de monitoramento	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	10,00	-
188	Poço do Icó	-8.153056	-37.898333	Poço de monitoramento	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	15,00	-
189	Juí	-8.145000	-37.911111	Poço de monitoramento	Bombeando	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	10,00	-
190	Barra da Formiga	-8.321389	-37.960278	Poço de monitoramento	Bombeando	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	10,00	-
191	Barra da Formiga	-8.262778	-38.076944	Poço de monitoramento	Bombeando	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	10,00	-
192	Barra de Formiga	-8.370000	-37.967500	Poço de monitoramento	Bombeando	Irrigação	Domínio 6	Cristalino	10,00	-
193	-	-8.410000	-38.086111	Poço de monitoramento	Não instalado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	5,00	-
194	Barra da Formiga	-8.196667	-37.926111	Poço de monitoramento	Bombeando	Irrigação	Domínio 6	Cristalino	5,00	-
195	Barra da Formiga	-8.243056	-38.024722	Poço de monitoramento	Não instalado	Irrigação	Domínio 6	Cristalino	5,00	-
196	Barra da Formiga	-8.376111	-37.987500	Poço de monitoramento	Não instalado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	10,00	-
197	Açude Novo	-8.165278	-38.063611	Poço de monitoramento	Não instalado	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	10,00	-
198	Mirandiba	-8.276667	-38.055278	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico	Domínio 1	Aluviões	30,00	-
199	Mirandiba	-8.265000	-38.088056	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	45,00	-
200	Mirandiba	-8.178333	-37.885556	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	40,00	-
201	Mirandiba	-8.229722	-38.056944	Poço tubular	Bombeando	Irrigação	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	135,00	-
202	Preces dos Bezerra	-8.309167	-37.940556	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	-
203	Croatá	-8.265833	-38.090000	Poço tubular	Bombeando	Irrigação	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	35,00	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
204	Croatá	-8.292500	-37.907778	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	20,00	-
205	Preces dos Primos	-8.344167	-38.111389	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	45,00	-
206	Juazeiro Grande	-8.228056	-38.026667	Poço de monitoramento	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	15,00	-
207	Barriguda	-8.173611	-38.062222	Poço de monitoramento	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	10,00	-
208	Barriguda	-8.322500	-38.114167	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	-
209	Barriguda	-8.360278	-37.917778	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	15,00	-
210	Pitombeira	-8.228889	-38.035556	Poço tubular	Bombeando	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	20,00	-
211	Sítio Bola	-8.176944	-38.018889	Poço tubular	Obstruído	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	20,00	-
212	Fazenda Bola	-8.149167	-37.929167	Poço tubular	Parado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	55,00	-
213	Sítio Caruru	-8.319722	-37.905000	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/ irrigação	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	20,00	-
214	Sítio Mata Verde	-8.196389	-37.916944	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Aluviões	45,00	2,000
215	Sítio Aterro	-8.377222	-38.071944	Poço de monitoramento	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 1	Aluviões	15,00	-
216	Sítio Cacimba Nova	-8.336667	-38.013889	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	80,00	-
217	Sítio Aterro	-8.258333	-38.024444	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/ irrigação	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	25,00	0,800
218	Sítio Aterro	-8.143056	-37.908889	Poço de monitoramento	Bombeando	Irrigação	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	15,00	1,200
219	Fazenda Cacimba Nova	-8.182222	-37.896667	Poço tubular	Obstruído	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	35,00	-
220	Fazenda Mandacaru	-8.376111	-38.031111	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	20,00	-
221	Sítio Boa Sorte	-8.349167	-38.045556	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	40,00	-
222	Sítio Barreira	-8.326944	-38.069444	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	40,00	-
223	Sítio Pedra Branca - Barreiras	-8.427778	-37.984444	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	35,00	-
224	Sítio Pedra Branca - Barreiros	-8.330000	-38.014167	Poço tubular	Obstruído	Não informado	Domínio 6	Cristalino	85,00	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
225	Sítio Queimadinho	-8.334722	-38.032500	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	35,00	-
226	Sítio Casa Nova	-8.226111	-38.038611	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	40,00	-
227	Rancharia	-8.197500	-38.080278	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	60,00	2,800
228	Cachoeira	-8.228889	-37.913889	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	50,00	-
229	Cachoeira	-8.325556	-38.114167	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	20,00	3,500
230	Queimada	-8.177500	-37.951667	Poço tubular	Não instalado	Pecuária	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	35,00	-
231	Fazenda Tupã	-8.241667	-38.063056	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	36,20	-
232	-	-8.162500	-38.014167	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	105,00	8,000
233	Quixabeira	-8.162778	-37.907500	Poço tubular	Parado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	105,00	30,000
234	Fazenda Despacho Bom	-8.290000	-38.077778	Poço tubular	Parado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	25,00	-
235	Sítio Várzea do Tiro	-8.362778	-38.126389	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 1	Aluviões	10,00	-
236	Sítio Várzea do Tiro	-8.330278	-37.897222	Poço tubular	Obstruído	Não informado	Domínio 1	Aluviões	35,00	-
237	Feijão	-8.247222	-38.023889	Poço de monitoramento	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	10,00	-
238	Fazenda Areias	-8.346667	-38.082500	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	45,00	30,000
239	Saco dos Veados	-8.200556	-37.913889	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 1	Aluviões	40,00	30,000
240	Fazenda Sabão	-8.308889	-38.080278	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 1	Aluviões	100,00	15,000
241	Fazenda Mirandiba	-8.290278	-38.026111	Poço tubular	Bombeando	Irrigação	Domínio 1	Aluviões	40,00	40,000
242	Fazenda Sabão	-8.295000	-38.102222	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	40,00	-
243	Barra dos Veados	-8.265278	-37.900556	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Aluviões	40,00	20,000
244	Fazenda Barriguda	-8.345000	-38.099444	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	15,00	1,200
245	Fazenda Tupã	-8.351667	-37.992778	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 1	Aluviões	13,40	3,500
246	Fazenda Salgado	-8.377778	-37.905278	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 1	Aluviões	50,00	5,000
247	Fazenda Salgado	-8.147500	-37.906944	Poço tubular	Bombeando	Irrigação	Domínio 6	Cristalino	50,00	5,000
248	Fazenda Salgado	-8.346389	-37.945000	Poço tubular	Parado	Irrigação	Domínio 6	Cristalino	50,00	5,000
249	Mororó	-8.336389	-38.015833	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 1	Aluviões	15,00	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
250	Baixo do Trapiá	-8.196944	-37.891111	Poço tubular	Bombeando	Irrigação	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	30,00	2,500
251	Baixo do Trapiá	-8.317222	-38.079444	Poço tubular	Bombeando	Irrigação	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	20,00	-
252	Baixo do Trapiá	-8.311111	-38.035000	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	30,00	-
253	Fazenda Barriguda - Várzea do Tiro	-8.330833	-37.910556	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	15,00	3,000
254	Fazenda Barriguda - Várzea do Tiro	-8.297222	-38.012778	Poço tubular	Parado	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	19,80	6,000
255	Curral Queimado	-8.349722	-38.088333	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	55,00	35,000
256	Cachoeirinha	-8.282778	-37.933611	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	2,000
257	Imbuzeiro	-8.141667	-37.913333	Poço de monitoramento	Bombeando	Abastecimento industrial	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	5,90	-
258	Sipaúba	-8.315000	-37.950556	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	55,00	2,700
259	Lagoa dos Correios	-8.301111	-37.973611	Poço tubular	Obstruído	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	35,00	-
260	Fazenda Baixo da Gameleira	-8.363611	-37.900000	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 1	Aluviões	120,00	40,000
261	-	-8.261667	-38.014167	Poço tubular	Bombeando	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	120,00	-
262	Sítio Ajuntador	-8.328056	-38.125000	Poço tubular	Bombeando	Irrigação	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	110,00	-
263	Sítio Ajuntador	-8.387500	-38.069167	Poço de monitoramento	Poço RIMAS equipado com medidor automático de nível	Sem uso	Domínio 1	Aluviões	96,00	4,800
264	Sítio Ervanço	-8.364722	-38.111111	Poço tubular	Bombeando	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	65,00	-
265	Sítio Ervanço	-8.226667	-38.024722	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	80,00	-
266	Curral Queimado	-8.369444	-38.125000	Poço de monitoramento	Não instalado	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	6,00	-
267	Sítio Terra Nova	-8.362778	-38.041667	Poço tubular	Obstruído	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	50,00	-
268	Sítio Terra Nova	-8.314444	-38.029167	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	100,00	-
269	Sítio Terra Nova	-8.328611	-38.021389	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento múltiplo	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	150,00	-
270	Sítio Tupã	-8.415833	-38.042778	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	10,50	-
271	Riacho do Meio	-8.377778	-38.081667	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	30,00	-
272	Fazenda Umas	-8.427222	-37.934444	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	100,00	-
273	Prece dos Nunes	-8.349444	-37.910000	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	35,00	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
274	Prece dos Nunes	-8.379167	-38.004722	Poço tubular	Bombeando	Pecuária	Domínio 6	Cristalino	30,00	-
275	Olho D'água	-8.196944	-37.983889	Poço tubular	Seco	Não informado	Domínio 1	Aluviões	50,00	-
276	Barra da Cachoeira	-8.264722	-37.944722	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	36,00	4,792
277	Barriguda	-8.242778	-37.936944	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	32,850
278	Faz. Ipueira	-8.247778	-38.003056	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	50,00	1,200
279	Fazenda Açude Velho	-8.222778	-37.905556	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	71,00	8,000
280	Fazenda Cachoeira	-8.279167	-37.902778	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	45,00	1,674
281	Fazenda Jardim	-8.341389	-37.896667	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	0,285
282	Fazenda Mororó	-8.322222	-37.967778	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	4,500
283	Fazenda Pedra Branca	-8.346389	-37.971111	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	2,500
284	Fazenda Poeirinha II	-8.165000	-37.918889	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	29,00	3,000
285	Fazenda São Luiz	-8.269722	-38.098889	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	48,00	0,150
286	Fazenda Tupã II	-8.244444	-37.933611	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	24,00	-
287	Sede VI	-8.346667	-38.115278	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	250,00	18,000
288	Sítio Salgado	-8.328611	-38.091389	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	46,00	3,000
289	Sítio Prece dos Bezerra	-8.308889	-38.074722	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	0,300
290	Várzea do Tiro	-8.188333	-38.064444	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	46,00	7,000
291	Sítio Barreiros II	-8.282778	-37.917500	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 2	Bacia do Araripe	-	-
292	Faz. Malhada Comprida	-8.329722	-37.948611	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	48,00	2,500
293	Fazenda Baixa do Icozeiro	-8.212222	-37.916389	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	68,00	-
294	Fazenda Baixa do Icozeiro	-8.334444	-38.098333	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
295	Baixa do Icozeiro	-8.161389	-37.907778	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
296	Fazenda Serrotinho	-8.113333	-37.917222	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
297	Fazenda Serrotinho	-8.255833	-38.095278	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
298	Fazenda Serrotinho	-8.247500	-37.935833	Poço tubular	Bombeando	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
299	São Gonçalo	-8.333889	-37.914722	Poço tubular	Bombeando	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
300	São Gonçalo	-8.164167	-37.885556	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
301	São Gonçalo	-8.322500	-37.944444	Poço amazonas	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
302	Cacimba Nova	-8.196944	-37.888056	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
303	Cacimba Nova	-8.178333	-37.949444	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
304	Cacimba Nova	-8.329444	-37.910556	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
305	-	-8.173889	-38.088056	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
306	Mata Verde	-8.147500	-37.911111	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
307	-	-8.247222	-37.909444	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
308	Mata Verde	-8.287500	-37.925000	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
309	São Gonçalo	-8.187778	-38.085000	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
310	Fazenda Serrotinho	-8.272778	-37.963611	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
311	São Gonçalo	-8.170000	-38.049722	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
312	São Gonçalo	-8.256944	-38.028889	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
313	São Gonçalo	-8.328056	-38.071944	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
314	São Gonçalo	-8.353333	-37.910833	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
315	São Gonçalo – Cemitério	-8.206667	-38.093056	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
316	São Gonçalo	-8.310278	-38.038611	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
317	São Gonçalo	-8.281667	-37.920556	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
318	-	-8.270833	-37.910556	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
319	-	-8.147500	-37.838611	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
320	-	-8.342778	-37.921944	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
321	-	-8.360833	-37.934722	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
322	-	-8.312222	-38.072500	Poço tubular	Não informado	Abastecimento múltiplo	Domínio 1	Aluviões	-	-
323	-	-8.170833	-37.883611	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
324	-	-8.098333	-37.902778	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
325	-	-8.196667	-37.955833	Poço tubular	Não informado	Abastecimento múltiplo	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
326	-	-8.242778	-38.122222	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
327	-	-8.317222	-37.911111	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
328	-	-8.180556	-37.938333	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
329	-	-8.092778	-37.951111	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
330	-	-8.371111	-37.919722	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
331	-	-8.126389	-37.903056	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
332	-	-8.165000	-37.896667	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
333	-	-8.178333	-37.906667	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
334	-	-8.272778	-37.908333	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
335	-	-8.158056	-37.914444	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
336	-	-8.211667	-37.947222	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
337	-	-8.308611	-38.047222	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
338	-	-8.338611	-38.105556	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
339	-	-8.362778	-38.015556	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
340	-	-8.347222	-38.100278	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
341	-	-8.262222	-38.036111	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
342	-	-8.329444	-38.023611	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
343	-	-8.262222	-38.065833	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
344	-	-8.291667	-38.046667	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
345	-	-8.324444	-38.080556	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m^3/h)
346	-	-8.161111	-38.026111	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
347	Fazenda Terra Nova	-8.173333	-37.888333	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
348	Fazenda Tupã	-8.358889	-37.946667	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
349	Queimada	-8.314444	-38.059722	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
350	Queimada	-8.215556	-38.027222	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
351	Queimada	-8.386111	-38.016389	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
352	Queimada	-8.192778	-37.888056	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
353	Queimada	-8.246389	-37.950556	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
354	Ajuntador	-8.240278	-37.947222	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
355	Ajuntador	-8.195000	-37.855000	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
356	Vila Chacal	-8.192778	-37.958333	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
357	Ajuntador	-8.158889	-37.884722	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
358	Chacal	-8.136389	-37.972222	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
359	Chacom Tropical	-8.254722	-38.022222	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
360	-	-8.369444	-38.080000	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
361	Ajuntador	-8.307222	-38.065000	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
362	Ajuntador	-8.376944	-37.980556	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
363	Ajuntador	-8.173611	-37.946944	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
364	Sítio Chacal	-8.241667	-38.087500	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
365	-	-8.334167	-37.988611	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	95,00	4,800
366	-	-8.215278	-37.894444	-	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
367	-	-8.323056	-37.944444	-	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
368	-	-8.417222	-37.975556	-	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
369	-	-8.362222	-38.086667	-	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
370	-	-8.337778	-38.091667	-	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
371	Fazenda Gameleira	-8.145278	-37.911111	Poço de monitoramento	Poço RIMAS equipado com medidor automático de nível	Sem uso	Domínio 1	Aluviões	131,00	11,000
372	-	-8.246667	-37.967778	-	Não informado	Abastecimento múltiplo	Domínio 1	Aluviões	-	-
373	-	-8.170833	-37.908056	-	Não informado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	-	-
374	-	-8.217222	-37.972222	-	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
375	-	-8.148611	-37.876667	-	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
376	-	-8.195833	-37.952500	-	Não informado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	-	-
377	-	-8.293611	-37.906944	-	Não informado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	-	-
378	-	-8.349444	-37.900556	-	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
379	-	-8.344167	-38.070000	-	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	-	-
380	Sítio Barragem do Mel II	-8.301667	-37.989167	Poço tubular	Não informado	Abastecimento múltiplo	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
381	-	-8.348333	-37.979444	-	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
382	-	-8.114167	-37.853333	-	Não informado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	-	-
383	-	-8.146667	-37.997222	-	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
384	-	-8.149167	-37.983333	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
385	-	-8.215000	-37.982500	-	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
386	Centro	-8.213333	-37.979722	-	Não informado	Irrigação	Domínio 1	Aluviões	-	-
387	Sítio Juazeiro Grande	-8.242222	-38.000556	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
388	Sítio Ervanso - Zona Rural - Mirandiba/PE	-8.165556	-38.008611	Poço tubular	Equipado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	409,00	147,600
389	Mirandiba	-8.343611	-38.074167	-	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
390	-	-8.424722	-38.033889	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
391	-	-8.416389	-38.021389	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
392	-	-8.184167	-37.820000	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
393	-	-8.238056	-37.845278	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	-	-
394	-	-8.145195	-38.002716	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
395	-	-8.224210	-37.983046	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
396	-	-8.196543	-38.004258	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
397	-	-8.106029	-37.975341	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
398	-	-8.215581	-38.015459	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
399	-	-8.136187	-37.887726	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
400	-	-8.163561	-38.008779	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
401	-	-8.343269	-37.991231	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
402	-	-8.226618	-38.126506	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
403	-	-8.195608	-37.995492	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	-	-
404	-	-8.178677	-37.821240	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
405	-	-8.229677	-37.984803	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
406	-	-8.165183	-38.010345	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
407	-	-8.233426	-38.088297	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
408	-	-8.157851	-38.010990	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
409	-	-8.218053	-37.962220	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
410	-	-8.335277	-38.180835	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
411	-	-8.254723	-38.067775	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
412	-	-8.228891	-38.131667	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
413	-	-8.384470	-38.070665	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
414	-	-8.190082	-37.908337	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m^3/h)
415	-	-8.189950	-37.940462	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
416	-	-8.206745	-37.989582	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
417	-	-8.375018	-38.029112	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
418	-	-8.348323	-38.071777	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
419	-	-8.298673	-38.038652	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
420	-	-8.376293	-38.082028	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
421	-	-8.207883	-38.052116	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
422	-	-8.217261	-38.067209	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
423	-	-8.209050	-38.011000	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
424	-	-8.171908	-37.954569	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
425	-	-8.196743	-37.997269	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
426	-	-8.200869	-38.005510	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
427	-	-8.347457	-37.977345	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
428	-	-8.235346	-38.062074	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
429	-	-8.243632	-38.017079	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
430	-	-8.183637	-37.986155	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
431	-	-8.346350	-37.955100	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
432	-	-8.169847	-37.961864	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
433	-	-8.169838	-37.958414	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
434	-	-8.208556	-38.057898	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
435	-	-8.147690	-38.009499	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
436	-	-8.146181	-37.973515	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
437	-	-8.168056	-37.987500	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
438	-	-8.229167	-38.094722	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
439	-	-8.151389	-37.987500	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
440	-	-8.150278	-37.986389	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
441	-	-8.130278	-37.887222	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
442	-	-8.201944	-37.968333	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
443	-	-8.165833	-38.069444	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
444	-	-8.164167	-37.977500	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
445	-	-8.337500	-37.950556	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
446	-	-8.118611	-37.887500	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
447	-	-8.342222	-37.986111	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
448	-	-8.208333	-38.047500	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
449	-	-8.206944	-38.006667	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
450	-	-8.124722	-37.900556	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
451	-	-8.317222	-38.093056	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
452	-	-8.217222	-38.011389	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
453	-	-8.118611	-37.937500	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
454	-	-8.152222	-38.004167	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
455	-	-8.343056	-37.986111	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
456	-	-8.208333	-38.047222	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
457	-	-8.206111	-38.006667	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
458	-	-8.124444	-37.900556	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
459	-	-8.317222	-38.093333	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
460	-	-8.148611	-37.981944	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
461	-	-8.170000	-38.065278	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
462	-	-8.167222	-38.069444	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
463	-	-8.163056	-38.068056	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
464	-	-8.173611	-37.946944	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
465	-	-8.241667	-38.087500	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
466	-	-8.334167	-37.988611	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
467	-	-8.215278	-37.894444	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
468	-	-8.323056	-37.944444	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
469	-	-8.417222	-37.975556	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
470	-	-8.362222	-38.086667	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	-	-
471	-	-8.337778	-38.091667	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
472	-	-8.145278	-37.911111	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
473	-	-8.246667	-37.967778	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
474	-	-8.170833	-37.908056	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
475	-	-8.217222	-37.972222	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
476	-	-8.148611	-37.876667	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
477	-	-8.195833	-37.952500	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
478	-	-8.293611	-37.906944	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
479	-	-8.349444	-37.900556	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
480	-	-8.344167	-38.070000	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
481	-	-8.301667	-37.989167	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
482	-	-8.348333	-37.979444	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
483	-	-8.114167	-37.853333	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
484	-	-8.146667	-37.997222	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
485	-	-8.149167	-37.983333	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
486	-	-8.215000	-37.982500	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
487	-	-8.213333	-37.979722	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Aluviões	-	-
488	-	-8.242222	-38.000556	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
489	-	-8.165556	-38.008611	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	-	-
490	Riacho Grande	-8.343611	-38.074167	Poço tubular	Parado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	26,00	-
491	Faz. Terra Nova/ Rancho São Bento	-8.424722	-38.033889	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	100,00	-
492	Faz. Cacimba Nova	-8.416389	-38.021389	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Aluviões	32,00	4,235
493	-	-8.184167	-37.820000	Poço tubular	Bombeando	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	102,00	0,450
494	Assentamento São Benedito	-8.238056	-37.845278	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	51,00	0,800
495	Faz. Terra Nova	-8.145195	-38.002716	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	90,00	0,288
496	Fazenda Umbuzeiro	-8.224210	-37.983046	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
497	Fazenda São Gonçalo	-8.196543	-38.004258	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Aluviões	60,00	9,200
498	Fazenda Terra Nova	-8.106029	-37.975341	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	60,00	10,800

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
499	Fazenda Juazeiro Grande/ Lagoa do Bom Jesus	-8.215581	-38.015459	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	2,200
500	Fazenda Croata	-8.136187	-37.887726	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	1,000
501	Fazenda Várzea do Tiro/ Fazenda Santana	-8.163561	-38.008779	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	60,00	13,200
502	Fazenda Lagoa dos Correios/ Sítio Barriguda	-8.343269	-37.991231	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia do Araripe	60,00	1,800
503	Sítio Barriguda	-8.226618	-38.126506	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	0,350
504	Sítio Baixio da Trapiá	-8.195608	-37.995492	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
505	Fazenda Talhado	-8.178677	-37.821240	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	4,600
506	-	-8.229677	-37.984803	-	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
507	Faz. Ponta da Serra (Sítio Barreiras)	-8.165183	-38.010345	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	58,00	-
508	Faz. Terra Nova	-8.233426	-38.088297	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	90,00	-
509	Faz. Casa Nova	-8.157851	-38.010990	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	96,00	-
510	Sítio Bola	-8.218053	-37.962220	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
511	Faz. Baixio da Trapiá	-8.335277	-38.180835	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
512	Faz. Salgado	-8.254723	-38.067775	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	60,00	-
513	Assent. São Benedito	-8.228891	-38.131667	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	60,00	-
514	Faz. Riacho do Meio	-8.384470	-38.070665	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	68,00	-
515	Faz. Cachoeira	-8.190082	-37.908337	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
516	Faz. Lagoa do Bom Jesus	-8.189950	-37.940462	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
517	Faz. Ajuntador I	-8.206745	-37.989582	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	68,00	-
518	Faz. Ajuntador	-8.375018	-38.029112	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Aluviões	60,00	-
519	Faz. Pastos Bons	-8.348323	-38.071777	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
520	Quilombo Feijão/ Posses	-8.298673	-38.038652	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	46,00	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
521	Faz. Várzea do Tiro (Distrito de Cachoeirinha)	-8.376293	-38.082028	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	65,00	-
522	Faz. Barriguda	-8.207883	-38.052116	Poço tubular	Não informado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
523	Faz. Roça Velha	-8.217261	-38.067209	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	-	-
524	Araçá	-8.209050	-38.011000	Poço tubular	Equipado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
525	Pastos Bons	-8.171908	-37.954569	Poço tubular	Equipado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
526	Juazeiro Grande	-8.196743	-37.997269	Poço tubular	Equipado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
527	Associação do Lot. Francisco Torres de Carvalho	-8.200869	-38.005510	Poço tubular	Não utilizável	Não informado	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	60,00	-
528	Sítio Jardim	-8.347457	-37.977345	Poço tubular	Equipado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
529	Mandacaru	-8.235346	-38.062074	Poço tubular	Equipado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	60,00	-
530	Barreiras da Faz. Cachoeira	-8.243632	-38.017079	Poço tubular	Não utilizável	Não informado	Domínio 6	Cristalino	60,00	-
531	Caldeirãozinho	-8.183637	-37.986155	Poço tubular	Não utilizável	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
532	Faz. Catolé	-8.346350	-37.955100	Poço tubular	Não utilizável	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
533	Fonseca	-8.169847	-37.961864	Poço tubular	Equipado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	60,00	-
534	Serra da Tiuba	-8.169838	-37.958414	Poço tubular	Não utilizável	Não informado	Domínio 6	Cristalino	60,00	-
535	Faz. Tupã	-8.208556	-38.057898	Poço tubular	Equipado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	60,00	-
536	Faz. Areias / Ferro Velho	-8.147690	-38.009499	Poço tubular	Não utilizável	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	68,00	-
537	Faz. Incozeira	-8.146181	-37.973515	Poço tubular	Equipado	Não informado	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	60,00	-
538	Sítio Serrotinho	-8.168056	-37.987500	Poço tubular	Equipado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
539	Sítio Rancho Fundo	-8.229167	-38.094722	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	60,00	-
540	Faz. Lagoa do Bom Jesus (Faz. Caldeirão)	-8.151389	-37.987500	Poço tubular	Equipado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	48,00	-
541	Sítio Cachoeira	-8.150278	-37.986389	Poço tubular	Equipado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 6	Cristalino	48,00	-
542	Fazenda Terra Nova	-8.130278	-37.887222	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	80,00	-
543	Fazenda Areias	-8.201944	-37.968333	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	40,00	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
544	Fazenda Bola / Fazenda Derradeira Várzea	-8.165833	-38.069444	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
545	Aldeia Riacho Grande	-8.164167	-37.977500	Poço tubular	Não utilizável	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	180,00	-
546	Fazenda Preces de Beijos	-8.337500	-37.950556	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
547	Assoc. do Lot. Francisco Torres de Carvalho	-8.118611	-37.887500	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	180,00	-
548	Fazenda Poço Redondo	-8.342222	-37.986111	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	70,00	-
549	Fazenda Bola	-8.208333	-38.047500	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	50,00	-
550	Fazenda Casa Nova	-8.206944	-38.006667	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	124,00	-
551	Fazenda Tigre	-8.124722	-37.900556	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	55,00	-
552	Fazenda São Gonçalo	-8.317222	-38.093056	Poço tubular	Não informado	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 1	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	120,00	-
553	Faz. Cacimba Nova	-8.217222	-38.011389	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico/animal	Domínio 2	Bacia Recôncavo Tucano Jatobá	60,00	-

Fonte: SIAGAS (2025).

.

ANEXO 2 – CONTRATO DE CONCESSÃO FIRMADO ENTRE A COMPESA E O MUNICÍPIO DE MIRANDIBA - PE

CT.CC Nº 192/75
27.08.75

Contrato de Concessão para exploração dos serviços de abastecimento de água e esgotos sanitários que, entre si, celebram o **MUNICÍPIO DE MIRANDIBA** no Estado de Pernambuco e a **COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO.**

Aos vinte e seis (26) dias do mês de agosto do ano de mil novecentos e setenta e cinco, o **MUNICÍPIO DE MIRANDIBA** no Estado de Pernambuco, representado neste ato pelo seu Prefeito, Sr Joaquim Bezerra de Carvalho devidamente autorizado pela Lei Municipal nº 01/75 de 19 de agosto do ano de mil novecentos e setenta e cinco, doravante denominado simplesmente **MUNICÍPIO** e a **COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO**, sociedade de economia mista estadual, inscrita no CGC MF sob o nº 09.769.035/001, com sede na Avenida Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro, no Município do Recife-PE, daqui em diante designada **COMPESA**, devidamente representada neste ato e na forma legal e estatutária por seus Diretores abaixo assinados, firmam o presente Contrato de Concessão dos serviços de abastecimento de água e de esgotos sanitários do **MUNICÍPIO** , mediante as seguintes cláusulas e condições.

1 – O B J E T I V O

Item 1 (Da vigência). A delegação da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário vigerá até o dia 31/12/2050. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

Passa a ser considerada como ÁREA DE ABRANGÊNCIA da prestação de serviços, todo o território municipal, classificando-o em **ÁREA URBANA** e **ÁREA RURAL**. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

§ 1º Na **ÁREA URBANA** a **COMPESA** será PRESTADORA DOS SERVIÇOS, nos termos da legislação. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

§ 2º Na **ÁREA RURAL** a **COMPESA** será prestadora ou desempenhará determinadas funções, como de apoiar prestador instituído pela própria comunidade. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

§ 3º Na **ÁREA RURAL**, a atuação da **COMPESA**, dar-se-á sem prejuízo da atuação de outros órgãos que atuam para este fim. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

§ 4° A **COMPESA** apoiará o desenvolvimento da **POLÍTICA DE SANEAMENTO RURAL**, nos moldes estabelecidos no Protocolo de Intenções, assinado pela Secretaria De Infraestrutura E Recursos Hídricos - Seinfra, a Secretaria De Desenvolvimento Agrário - SDA e a Companhia Pernambucana De Saneamento - Compesa, no dia 03 de fevereiro de 2021, da Portaria Conjunta n° 19/2020, e demais instrumentos que sejam formalizados. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

§ 5°. A **ÁREA URBANA** compreende a sede e o Distrito e/ou localidade de Cachoeirinha, que estão estabelecidos nos atuais perímetros urbanos definidos pelo IBGE, no censo de 2010. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

2 - PARTICIPAÇÃO ACIONÁRIA E AÇÕES

2.1 - O **TITULAR DOS SERVIÇOS** poderá contribuir com recursos, principalmente para o atendimento da **ÁREA RURAL**, objetivando a implantação ou ampliação dos serviços, com a finalidade de antecipar o atingimento dos objetivos e das metas dos serviços. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

2.2 - O acervo constituído pelos equipamentos, obras, tubulações, imóveis ou outros bens pertencentes ao **MUNICÍPIO** que estejam vinculados aos serviços públicos, ora concedidos, passarão à propriedade da **COMPESA**, mediante correspondente participação acionária do **MUNICÍPIO**, após a sua exata descrição e avaliação, de acordo com o que dispõe o Decreto Lei 2.627 de 26 de setembro de 1940 e os estatutos sociais da **COMPESA**.

2.3 - A **COMPESA** emitirá, em favor do **MUNICÍPIO**, ações nominativas preferenciais ou títulos múltiplos que as representem, correspondentes ao valor dos recursos em dinheiro e/ou dos bens que forem incorporados na forma estabelecida nos **SUBITENS 2.1 E 2.2.**

2.3.1 - A **COMPESA** poderá também emitir, provisoriamente, cautelas que representem as ações, cabendo ao **MUNICÍPIO** o direito de, a qualquer tempo, solicitar a sua substituição por títulos simples, correndo as despesas respectivas por conta do **MUNICÍPIO**.

2.4 - O acervo, referido no **SUBITEM 2.2**, será alienado ao **MUNICÍPIO** em qualquer uma das seguintes hipóteses:

a) no fim do prazo da concessão, não sendo este prorrogado;
b) em caso de rescisão do contrato por culpa da **COMPESA**;
c) em caso de liquidação da **COMPESA**, caso não sejam sucedidas por outras entidades que venham a ser criadas com iguais objetivos.

2.5 – A **COMPESA** obriga-se, na hipótese do subitem anterior, a receber, como pagamento dos bens a serem alienados ao **MUNICÍPIO**, as ações representativas da participação deste, no seu capital social.

2.5.1 – Os bens serão alienados pelo valor a ser apurado na época, em que deva ser promovida a respectiva alienação, e as ações recebidas pela **COMPESA**, na oportunidade, pelo seu valor de mercado.

2.5.2 – Na hipótese do valor das ações não vir a ser suficiente para cobrir o preço dos bens a serem alienados ao **MUNICÍPIO**, caberá a este efetuar o pagamento da diferença em moeda corrente, na forma a ser combinada.

2.6 – Competirá a **COMPESA** receber, diretamente ou através do **MUNICÍPIO**, recursos em dinheiro ou em bens, destinados por quaisquer entidades públicas ou privadas, nacionais ou externas, aos serviços de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário, bem assim os consignados nos Orçamentos da União, do Estado ou do **MUNICÍPIO**.

2.6.1 – Os recursos, referidos neste subitem, poderão ser efetivados mediante participação acionária das aludidas entidades, quando por elas exigidos.

3 - DESAPROPRIAÇÃO E SERVIDÃO

3.1 – A **COMPESA** poderá promover, na forma da legislação em vigor, desapropriações por necessidade ou utilidade pública e estabelecer servidão de bens e direitos necessárias à execução e exploração dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no **MUNICÍPIO**.

3.1.1 – O **MUNICÍPIO**, mediante solicitação fundamentada da **COMPESA**, tomará a iniciativa de declarar através de Decreto, a necessidade em utilidade pública para os efeitos deste subitem, praticando os atos necessários a sua efetivação.

3.1.2 – A desapropriação poderá abranger áreas necessárias à implantação do sistema e/ou futura ampliação.

3.1.3 – A **COMPESA**, declarada a utilidade pública, poderá efetivar diretamente a desapropriação, mediante acordo com os interessados ou através de competente ação judicial.

3.1.4 – A **COMPESA** poderá utilizar, os terrenos de domínio público municipal e neles estabelecer servidões através de estradas, caminhos e vias públicas, para a execução dos serviços ora concedidos.

4 - OBRIGAÇÕES DO MUNICÍPIO

4.1 – O **MUNICÍPIO** indenizará a **COMPESA** pelo valor dos investimentos por esta realizados no **MUNICÍPIO** e tudo mais

que a **COMPESA** julgar legal atribuir, como vantagem, em decorrência deste Contrato.

4.1.1 – Até o efetivo cumprimento das obrigações, estipuladas neste subitem, é vedado ao **MUNICÍPIO** explorar, diretamente, esses serviços ou conceder a sua exploração a qualquer outra entidade pública ou particular, podendo a **COMPESA**, se assim o entender, continuar na prestação dos serviços até o efetivo recebimento da indenização.

4.2 – O **MUNICÍPIO** executará os serviços de recomposição do calçamento das ruas danificadas, em virtude das obras de construção e reparos de redes públicas, destinadas ao abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como dos ramais domiciliares, cabendo as despesas ao interessado ou responsável pelos referidos serviços.

4.2.1 – Se o **MUNICÍPIO** tiver de realizar modificações nos nivelamentos das ruas ou nos seus traçados, exigindo tais obras alterações ou remoções de canalizações, as despesas, com estas, correrão por sua conta.

4.3 – Será de responsabilidade do **MUNICÍPIO** o pagamento das contas devidas por banheiros, lavandarias, fontes, torneiras públicas e ramais de esgotamento sanitário utilizados pelo **MUNICÍPIO** ou destinados ao uso público.

4.4 – O **MUNICÍPIO** obriga-se a impedir, por meio de legislação adequada e fiscalização efetiva, quaisquer obras ou atividades que venham a pôr em perigo um ou mais elementos dos sistemas, com especial atenção aquelas que possam causar contaminação do sistema de abastecimento de água ou perigo à saúde pública.

4.5 – O **MUNICÍPIO** executará, por solicitação da **COMPESA** os serviços de sua alçada que se tornem necessários à proteção dos elementos dos sistemas.

5 - OBRIGAÇÕES DA COMPESA

5.1 – Para a implantação, ampliação ou melhoria dos sistemas de águas e esgotos, poderá a **COMPESA** realizar operações de crédito com entidades financeiras nacionais ou externas.

5.2 – A classificação dos usuários dos serviços de água e esgotos sanitários, e as condições de prestação dos serviços serão, doravante, atribuições da **COMPESA** a serem fixadas no seu regulamento.

5.3 – Quaisquer obras a serem executadas nos serviços ora concedidos, visando ampliações e melhorias, serão previamente projetadas e orçadas.

5.4 – A **COMPESA** manterá, no **MUNICÍPIO**, instalações adequadas para administração dos serviços locais.

5.5 – A **COMPESA** fica autorizada na forma do que estatui a Lei Municipal nº 01/75, de 19/08/75, a fixar a política tarifária, estabelecer os preços e a arrecadar a receita proveniente da exploração dos serviços concedidos.

5.5.1 – As tarifas serão fixadas e reajustadas periodicamente, de modo a assegurar as despesas operacionais e de manutenção, as despesas com amortizações, juros e outros encargos financeiros e, ainda, o acúmulo de reserva para expansão dos sistemas.

CLÁUSULA QUINTA-BIS (DAS METAS E DO CONTEÚDO MÍNIMO DO CONTRATO). A **CONTRATADA**, na área de abrangência do prestador, deverá cumprir: (N.R)

I. – com as metas previstas no artigo 11-B da nova redação da **LNSB – LEI NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO** (Lei federal 11.445, de 5 de janeiro de 2007), se mais rigorosas que as metas contratuais estabelecidas, ficando substituídas as metas previstas nos instrumentos contratuais pelas metas legais de universalização; (N.R)

II. – com o conteúdo mínimo do contrato, que se considera sempre sua parte integrante, nos termos do previsto no artigo 10-A da nova redação da **LNSB**, caso Norma de Referência emitida pela **ANA** considere imprescindível para os contratos celebrados anteriormente à Lei 14.026/2020. (N.R)

§ 1° O disposto no ***caput*** desta Cláusula será detalhado na forma da regulação, em especial mediante normas de referência a serem editadas pela **ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO**, bem como de eventuais normas a elas complementares editadas pela **ARPE – AGÊNCIA REGULADORA DE PERNAMBUCO** (N.R)

§ 2° A **CONTRATADA** assume o risco regulatório de execução do previsto nesta Cláusula, em especial no que se refere ao conteúdo de normas de referência ou regulatórias vindouras, desde que preservada a equação econômico-financeira do contrato. (N.R)

§ 3°. No que diz respeito às metas de universalização dos serviços, de acordo com a **NORMA DE REFERÊNCIA N° 2, DA ANA**, ficam estabelecidas: (N.R)

Ano	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
IUA (%)	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%

IUE (%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
IUT (%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ano	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**	**2039**	**2040**	**2041**
IUA (%)	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%
IUE (%)	40,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
IUT (%)	40,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
Ano	**2042**	**2043**	**2044**	**2045**	**2046**	**2047**	**2048**	**2049**	**2050**	
IUA (%)	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	
IUE (%)	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	
IUT (%)	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	

§ 4°. As alterações realizadas por meio de modificações no Plano de Saneamento Básico da Microrregião serão automaticamente incorporadas no contrato de prestação de serviços. (N.R)

§ 5°. A **COMPESA** assume o risco regulatório de execução das metas de não intermitência, de perdas e melhoria nas qualidades dos processos, conforme regulamentação da **ANA** e da **ARPE**, desde que observada a garantia a seu equilíbrio econômico-financeiro. (N.R)

§ 6°. No que diz respeito aos indicadores de cálculo de cumprimento contratual e execução das metas previstas, a serem verificados anualmente, nos exatos termos da **NORMA DE REFERÊNCIA N° 2, DA ANA**, considera-se: (N.R)

I . O **INDICADOR DE UNIVERSALIZAÇÃO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (IUA)** será medido pela seguinte fórmula: (N.R)

IUA =100x(Quantidade de economias residenciais ativas de água + Quantidade de economias residenciais inativas de água)/(Quantidade de domicílios residenciais existentes na área de abrangência do prestador de serviços) (N.R)

II . O **INDICADOR DE UNIVERSALIZAÇÃO DE COLETA DE ESGOTOS SANITÁRIOS (IUE)** será medido pela seguinte fórmula: (N.R)

IUE = 100x(Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto + Quantidade de economias residenciais inativas de esgoto)/(Quantidade de domicílios residenciais existentes na área de abrangência do prestador de serviços (N.R)

III . O **INDICADOR DE UNIVERSALIZAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS (IUT)** será medido pela seguinte fórmula: (N.R)

IUT = 100x(Quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto + Quantidade de economias residenciais inativas com tratamento de esgoto)/(Quantidade de domicílios residenciais existentes na área de abrangência do prestador de serviços) (N.R)

6 – D I V E R S O S

6.1 – Não será fornecida água, nem serão prestados serviços de esgoto sanitários, gratuitamente, a nenhum prédio ou propriedade pública ou privada.

6.2 – A **COMPESA** não se responsabilizará pelas interrupções do fornecimento de água ou do funcionamento do serviço de esgotos sanitários, decorrentes de motivos de força maior, tais como: greves, inundações, acidentes, comoção pública, guerra, etc.

6.3 – A **COMPESA** não se obriga pelo pagamento de quaisquer débitos contraídos pelo **MUNICÍPIO.**

6.4 – O Poder Executivo Municipal tomará as devidas providências para participar acionariamente no capital da **COMPESA** com recursos em dinheiro, bem como para incluir nos plenos de aplicação do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) dotações necessárias à integralização dos recursos referidos nesta cláusula.

6.4.1 – O cumprimento deste subitem ficará subordinado ás necessidades financeiras decorrentes da Implantação, Ampliação ou Melhorias dos serviços ora concedidos, sempre de acordo com as possibilidades do **MUNICÍPIO.**

6.5 – Como garantia e/ou forma de pagamento referente à participação acionária do **MUNICÍPIO** em dinheiro, o Poder Executivo Municipal tomará as providências para conferir à **COMPESA** poderes amplos, especiais e irrevogáveis para levantar junto a órgãos do Governo Federal, Estadual e a Bancos recursos oriundos de verbas federais ou estaduais, inclusive as parcelas do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), as quotas do Imposto de Circulação de Mercadorias (ICM) ou outros tributos que porventura venham a substituí-los, e os saldos dos depósitos bancários até o limite necessários para responder por todos os encargos convencionados ou ajustados.

7 – R E S C I S Ã O

7.1 – Este Contrato poderá ser rescendido, a qualquer tempo independente de notificação judicial ou extrajudicial, nos seguintes casos:

a) Mútuo acordo entre o **MUNICÍPIO** e a **COMPESA;**
b) Inadimplemento de suas cláusulas;
c) Liquidação da **COMPESA;**
d) Por comprovado interesse público.

8 – F O R O

8.1 – Para dirimir quaisquer questões oriundas deste instrumento, elegem as partes o Foro da Comarca do Recife,

Capital do Estado de Pernambuco, renunciando a qualquer outro por mais privilegiado que seja.

CLÁUSULA OITO-BIS (ARBITRAGEM). Toda e qualquer controvérsia decorrente ou relacionada ao presente contrato será resolvida por Arbitragem, a ser administrada pela **CAMARB – CÂMARA DE ARBITRAGEM EMPRESARIAL – BRASIL**, de acordo com as normas de seu Regulamento de Arbitragem. (N.R)

§ 1° A sede da arbitragem será no Município de Recife, Estado de Pernambuco, Brasil. Fica definida a sede como o foro competente para as ações a esta relacionadas, e para as demandas necessárias a assegurar a realização da arbitragem, a execução, a anulação, ou a declaração de nulidade da sentença arbitral, bem como as que objetivem medida cautelar ou de urgência. (N.R)

§ 2° O procedimento arbitral será conduzido em língua portuguesa. (N.R)

§ 3° As partes definem que o procedimento contará com a atuação de três árbitros, nomeados conforme o disposto no referido Regulamento. (N.R)

§ 4° A legislação aplicável será além daquela cabível à solução da controvérsia, o Regulamento de Arbitragem da **CAMARB**, inclusive no que diz respeito ao pagamento de honorários e despesas em geral com o procedimento. (N.R)

§ 5° O procedimento arbitral respeitará o princípio constitucional da publicidade, salvo em relação às informações relacionadas à disputa que, eventualmente, se classifiquem como de caráter sigiloso, nos termos da legislação aplicável. (N.R)

E, por estarem as partes de mútuo e pleno acordo com as cláusulas e condições aqui estabelecidas, assinam o presente instrumento em quatro (4) vias de um único teor e para o mesmo fim, juntamente com as testemunhas a baixo assinadas e a tudo presentes.

Recife, **26 de agosto de 1975.**

ENG° ERASMO JOSÉ DE ALMEIDA
Diretor Presidente

ENG° JOSÉ BUSHATSKY
Diretor de Projetos e Obras

ENG° LUCIANO MAURÍCIO DE ABREU

Diretor de Finanças

JOAQUIM BEZERRA DE CARVALHO
Prefeito do MUNICÍPIO de MIRANDIBA

TESTEMUNHAS:

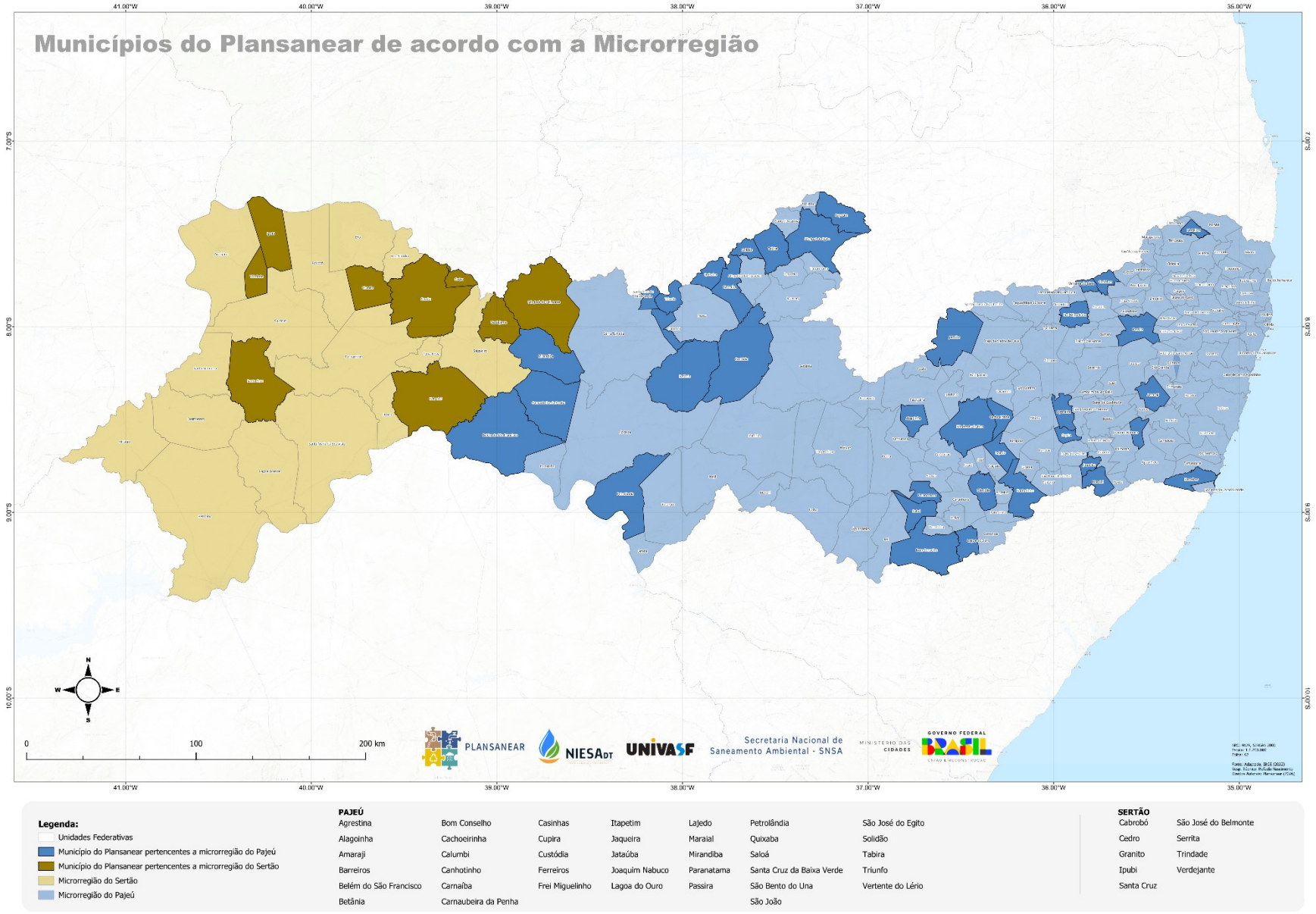
ANEXO 3 – MICRORREGIÕES DE ÁGUA E ESGOTO

Microrregião	
MRAE-I Sertão	
Afrânio	Ouricuri
Araripina	Parnamirim
Bodocó	Petrolina
Cabrobó	Salgueiro
Cedro	Santa Cruz
Dormentes	Santa Filomena
Exu	Santa Maria da Boa Vista
Granito	São José do Belmonte
Ipubi	Serrita
Lagoa Grande	Terra Nova
Moreilândia	Trindade
Orocó	Verdejante
Microrregião	
MRAE-II RMR-Pajeú	
Abreu e Lima	Betânia
Afogados da Ingazeira	Bezerros
Agrestina	Bom Conselho
Água Preta	Bom Jardim
Águas Belas	Bonito
Alagoinha	Brejão
Aliança	Brejinho
Altinho	Brejo da Madre de Deus
Amaraji	Buenos Aires
Angelim	Buíque
Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho
Arcoverde	Cachoeirinha
Barra de Guabiraba	Caetés

Barreiros	Calçado
Belém de Maria	Calumbi
Belém do São Francisco	Camaragibe
Belo Jardim	Camocim de São Félix
Camutanga	Igarassu
Canhotinho	Iguaracy
Capoeiras	Ilha de Itamaracá
Carnaíba	Inajá
Carnaubeira da Penha	Ingazeira
Carpina	Ipojuca
Caruaru	Itacuruba
Casinhas	Itaíba
Catende	Itambé
Chã de Alegria	Itapetim
Chã Grande	Itapissuma
Condado	Itaquitinga
Correntes	Jaboatão dos Guararapes
Cortês	Jaqueira
Cumaru	Jataúba
Cupira	Jatobá
Custódia	João Alfredo
Escada	Joaquim Nabuco
Feira Nova	Jucati
Fernando de Noronha	Jupi
Ferreiros	Jurema
Flores	Lagoa de Itaenga
Floresta	Lagoa do Carro
Frei Miguelinho	Lagoa do Ouro
Gameleira	Lagoa dos Gatos

Garanhuns	Lajedo
Glória do Goitá	Limoeiro
Goiana	Macaparana
Gravatá	Machados
Iati	Manari
Ibimirim	Maraial
Ibirajuba	Mirandiba
Moreno	São Bento do Una
Nazaré da Mata	São Caitano
Olinda	São João
Orobó	São Joaquim do Monte
Palmares	São José da Coroa Grande
Palmeirina	São José do Egito
Panelas	São Lourenço da Mata
Paranatama	São Vicente Férrer
Passira	Serra Talhada
Paudalho	Sertânia
Paulista	Sirinhaém
Pedra	Solidão
Pesqueira	Surubim
Petrolândia	Tabira
Poção	Tacaimbó
Pombos	Tacaratu
Primavera	Tamandaré
Quipapá	Taquaritinga do Norte
Quixaba	Terezinha
Recife	Timbaúba
Riacho das Almas	Toritama
Ribeirão	Tracunhaém

Rio Formoso	Triunfo
Sairé	Tupanatinga
Salgadinho	Tuparetama
Saloá	Venturosa
Sanharó	Vertente do Lério
Santa Cruz da Baixa Verde	Vertentes
Santa Cruz do Capibaribe	Vicência
Santa Maria do Cambucá	Vitória de Santo Antão
Santa Terezinha	Xexéu
São Benedito do Sul	-


Municípios do Plansanear de acordo com a Microrregião
41.00°W
40.00°W
39.00°W
38.00°W
37.00°W
36.00°W
35.00°W
7.00°S
8.00°S
9.00°S
10.00°S
N
S
W
E
0
100
200 km
PLANSANEAR
NIESA DT
UNIVASF
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA
MINISTÉRIO DAS CIDADES
GOVERNO FEDERAL
BRASIL
Legenda:
Unidades Federativas
Município do Plansanear pertencentes a microrregião do Pajeú
Município do Plansanear pertencentes a microrregião do Sertão
Microrregião do Sertão
Microrregião do Pajeú
PAJEÚ
Agrestina
Alagoinha
Amaraji
Barreiros
Belém do São Francisco
Betânia
Bom Conselho
Cachoeirinha
Calumbi
Canhotinho
Carnaíba
Carnaubeira da Penha
Casinhas
Cupira
Custódia
Ferreiros
Frei Miguelinho
Itapetim
Jaqueira
Jataúba
Joaquim Nabuco
Lagoa do Ouro
Lajedo
Maraial
Mirandiba
Paranatama
Passira
Petrolândia
Quixaba
Saloá
Santa Cruz da Baixa Verde
São Bento do Una
São João
São José do Egito
Solidão
Tabira
Triunfo
Vertente do Lério
SERTÃO
Cabrobó
Cedro
Granito
Ipubi
Santa Cruz
São José do Belmonte
Serrita
Trindade
Verdejante