Produto C

Diagnóstico Técnico-Participativo

PMSB

Paranatama | PE

PLANSANEAR
NIESADT
NÚCLEO DE INOVAÇÃO DE ESTUDOS EM SANEAMENTO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL
UNIVASF
UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA
MINISTÉRIO DAS CIDADES
GOVERNO DO BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO

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 Paranatama – 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.

PLANSANEAR

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.

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)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
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	
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)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
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)
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)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Beatriz Souza Martins	Graduada em Direito (UNEB)
Bianca Rodrigues Santos	Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental (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
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
Cezar Victor Alves de Lima	Graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UEPB)
Clarissa Pereira dos Santos	Graduada em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF), Mestre em Engenharia Agrícola (UFC), Graduanda em Agronomia (IF–SERTÃO)
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)
Francisco Wedson Faustino	Graduado em Engenharia Ambiental e Sanitária (IFCE); Pós-graduado em Saneamento (FAVENI); Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável (UFCA)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
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)
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)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Luiz Henrique Cunha Ribeiro da Silva	Técnico Ambiental (CETEP-SF), graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UNEB)
Marcos Pereira de Araujo	Graduado em Engenharia Civil (UNIPÊ), pós-graduado em Engenharia Ambiental (UFRPE), Doutorando em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (UFCG)
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)
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)
Joyce da Cruz Lima	Graduanda em Engenharia Civil (UNIVASF)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Kaic Soares de Souza	Graduando em Engenharia da Computação (UNIVASF)
Lourany Mikely Sousa 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)
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 Paranatama – 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 Paranatama – PE 67
Quadro 2 – Distância entre a sede municipal e o local dos eventos públicos nos Setores de Mobilização no município de Paranatama – PE 70
Quadro 3 – Principais características dos solos predominantes no município de Paranatama – PE 80
Quadro 4 – Principais afluentes dos Ipanema e Paraíba (AL) no município de Paranatama – PE 107
Quadro 5 – Informações sobre as barragens da Cacimba da Baixinha, do Chau e Limitão, localizada no município de Paranatama – PE. 112
Quadro 6 – Localidades adjacentes aos corpos hídricos no município de Paranatama – PE 117
Quadro 7 – Características dos sete domínios hidrogeológicos do Brasil 120
Quadro 8 – Relação dos domínios hidrogeológicos com os eixos do saneamento básico 123
Quadro 9 – Categoria de Unidade de Proteção Integral 137
Quadro 10 – Categorias de Unidades de Uso Sustentável 138
Quadro 11 – Unidades de Conservação no Município de Paranatama – PE 140
Quadro 12 – Áreas Consideradas como Preservação Permanente 142
Quadro 13 – Especificação dos Estabelecimentos existentes em 2022 no município de Paranatama – PE 169
Quadro 14 – As 10 maiores empresas do município de Paranatama – PE 170
Quadro 15 – Objetivos e diretrizes previstas no PMS de Paranatama – PE relacionadas ao saneamento básico 191
Quadro 16 – Descrição dos estabelecimentos de saúde do Município de Paranatama – PE 195
Quadro 17 – Resumo da Percepção dos Atores Sociais sobre Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico em Paranatama – PE 218
Quadro 18 – Unidades escolares do município de Paranatama – PE em 2024 239
Quadro 19 – Panorama de três eixos do saneamento básico analisados nas instituições de ensino de Paranatama – PE 2024 240
Quadro 20 – Quantitativo de profissionais da educação municipal de Paranatama – PE em 2024 244
Quadro 21 – Meios de comunicação disponíveis no município de Paranatama – PE 259
Quadro 22 – Distâncias dos cemitérios existentes a corpos hídricos, poços e Unidades de Conservação 271
Quadro 23-– Unidades policiais existentes no município de Paranatama – PE 276
Quadro 24 – Estratégias de proteção em sistemas de saneamento 278
Quadro 25 – Medidas de controle de acesso 279
Quadro 26 – Datas comemorativas, feiras e feriados locais 280
Quadro 27 – Resumo dos Instrumentos Legais relacionados ao saneamento 336
Quadro 28 – Quadro síntese das secretarias com atuação em saneamento de Paranatama — PE 343
Quadro 29 – Resumo da gestão do saneamento básico em Paranatama — PE 344
Quadro 30 – Grau de conformidade legal dos serviços, por componente do saneamento básico no município de Paranatama — PE 347
Quadro 31 – Quadro síntese dos conselhos com atuação em saneamento de Paranatama – PE 354
Quadro 32 – Empreendimentos do Novo PAC em Paranatama — PE 356
Quadro 33 – Características das unidades consumidoras (economias) 360
Quadro 34 – Programas do Plano Plurianual para a área de saneamento básico – Paranatama – PE 366

Quadro 35 – Gestão, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento em Paranatama – PE 371
Quadro 36 – Setores de abastecimento de água de Paranatama – PE 415
Quadro 37 – Características dos poços cadastrados no município de Paranatama – PE como de propriedade particular 438
Quadro 38 – Deficiências nos serviços de abastecimento de água no município de Paranatama – PE 463
Quadro 39 – Atividades potencialmente poluidoras no município de Paranatama – PE 560
Quadro 40 – Principais deficiências existentes quanto ao esgotamento sanitário no município de Paranatama – PE 562
Quadro 41 – Tipologia dos sistemas de DMAPU nos municípios de Pernambuco 589
Quadro 42 – Classificação das sub-bacias quanto à sua forma 599
Quadro 43 – Classificação das sub-bacias quanto ao seu relevo e escoamento superficial 600
Quadro 44 – Classificação das sub-bacias quanto à tendência a enchentes 601
Quadro 45 – Caracterização das áreas urbanas em função dos cursos d'águas 604
Quadro 46 – Caracterização das áreas rurais em função dos cursos d'águas 609
Quadro 47 – Problemas relacionados à drenagem 611
Quadro 48 – Equipamentos utilizados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Paranatama – PE 648
Quadro 49 – Resumo Consolidado dos Serviços de Coleta e Destinação por Tipo de Resíduo – Paranatama/PE 656
Quadro 50 – Roteiro de coleta de resíduos domiciliares no município de Paranatama – PE 662
Quadro 51 – Quadro resumo de abrangência da varrição e geração de resíduos dos logradouros 668
Quadro 52 – Controle dos Equipamentos e Ferramentas do Serviço de Limpeza Urbana de Paranatama-PE 669
Quadro 53 – Principais empreendimentos industriais do município de Paranatama – É 682
Quadro 54 – Resumo das unidades de tratamento, destinação e disposição final existentes no município de Paranatama – PE 690
Quadro 55 – Principais problemas identificados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Paranatama – PE 699
Quadro 56 – Dados utilizados para o estudo preliminar de áreas ambientalmente adequadas para a destinação de Resíduos Sólidos e disposição final dos rejeitos 722
Quadro 57 – Despesas da Gestão Municipal na limpeza urbana e no manejo de Resíduos Sólidos no município de Paranatama-PE 728
Quadro 58 – Indicadores de desempenho do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – ano 2023 731
Quadro 59 – Roteiro programático dos Eventos Setoriais no município de Paranatama – PE 737
Quadro 60 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Sede Municipal 742
Quadro 61 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Sede Municipal 743
Quadro 62 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Sede Municipal 745

Quadro 63 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Azevém751
Quadro 64 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Azevém 752
Quadro 65 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Azevém 752
Quadro 66 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Alto da Serra 757
Quadro 67 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Alto da Serra 758
Quadro 68 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Alto da Serra 760
Quadro 69 – Quadro Resumo do diagnóstico de Paranatama – PE 765

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distância dos municípios limítrofes em relação a sede municipal de Paranatama – PE 65
Tabela 2 – Direção do vento (º), período de 2009 a 2024 – Estação A322 (Garanhuns – PE) 98
Tabela 3 – Desastres naturais registrados no município de Paranatama – PE 99
Tabela 4 – Relação de outorgas concedidas pela APAC nos corpos hídricos no município de Paranatama – PE 109
Tabela 5 – Dados de STD dos poços monitorados no município de Paranatama – PE 130
Tabela 6 – Relação de outorgas concedidas pela APAC para perfuração de poços ou captação subterrânea no município de Paranatama – PE 135
Tabela 7 – População residente no município de Paranatama – PE e no Estado de Pernambuco por situação do domicílio nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 146
Tabela 8 – Domicílios particulares permanentes no município de Paranatama – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 147
Tabela 9 – Ocupação média domiciliar no município de Paranatama – PE nos anos 1991, 2000, 2010 e 2022 . 148
Tabela 10 – Classes de rendimento nos domicílios urbanos e rurais no município de Paranatama – PE nos anos de 2000 e 2010 151
Tabela 11 – Classes de renda domiciliar por gênero da pessoa responsável pelo domicílio no município de Paranatama – PE no ano de 2010 152
Tabela 12 – Renda, pobreza e desigualdade no município de Paranatama – PE 152
Tabela 13 – População residente por cor ou raça no município de Paranatama – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 154
Tabela 14 – População por faixa etária e gênero no município de Paranatama – PE no ano de 2022 156
Tabela 15 – Taxa de fecundidade total, taxa de natalidade e mortalidade infantil no Município de Paranatama – PE nos anos de 2000, 2010 e 2022 158
Tabela 16 – Taxas de crescimento geométrico do município de Paranatama – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 159
Tabela 17 – Famílias por grupo prioritário do PBF no Estado de Pernambuco (out/2020) 163
Tabela 18 – PIB no município de Paranatama – PE – 2019 a 2022 164
Tabela 19 – Evolução do PIB municipal e setorial econômico de 2012 a 2022 – Paranatama – PE 167
Tabela 20 – Taxas de crescimento do PIB municipal e de cada setor econômico de 2012 a 2021 – Paranatama – PE 168
Tabela 21 – Produção agrícola permanente de Paranatama – PE e participação do município no Estado no ano de 2023 171
Tabela 22 – Produção agrícola temporária de Paranatama – PE e participação do município no estado no ano de 2023 173
Tabela 23 – Dados da pesquisa pecuária municipal de Paranatama – PE e participação no Estado de Pernambuco no ano de 2023 174
Tabela 24 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Paranatama – PE comparado ao Estado de Pernambuco nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2021 177
Tabela 25 – Tipos de estabelecimento de saúde administrados pelo Município de Paranatama – PE 194

Tabela 26 – Leitos de internação no Município de Paranatama – PE..... 198
Tabela 27 – Profissionais por tipo de estabelecimento de saúde no Município de Paranatama – PE..... 199
Tabela 28 – Casos de leptospirose notificados em Paranatama e no Estado de Pernambuco – 2015 a 2024..... 202
Tabela 29 – Casos positivos de esquistossomose, segundo o PCE no município de Paranatama – PE (2015-2024) 203
Tabela 30 – Número de notificações de dengue no município de Paranatama (2015-2024)..... 205
Tabela 31 – Notificações de *chikungunya* no município de Paranatama – PE..... 206
Tabela 32 – Número de notificações de *zika* vírus no município de Paranatama – PE..... 207
Tabela 33 – Número de notificações de Febre amarela no município de Paranatama – PE..... 210
Tabela 34 – Número de casos de diarreia em crianças por faixa etária no município Paranatama-PE de 2015 – 2024 212
Tabela 35 – Índice peso x idade de crianças de até 2 anos de 2015 a 2024 no município de Paranatama – PE.. 214
Tabela 36 – Índice altura x idade de crianças de até 2 anos de 2015 a 2024 no município de Paranatama – PE 215
Tabela 37 – Tipologia dos domicílios, segundo material das paredes externas: Paranatama – PE (2022)..... 226
Tabela 38 – Condição dos domicílios, segundo material das paredes externas em Paranatama – PE (2010) 228
Tabela 39 – Domicílios segundo as características do entorno em 2022 – Município de Paranatama – PE 230
Tabela 40 – Quantitativo de docentes no município de Paranatama – PE em 2024..... 242
Tabela 41 – Total de matriculados em 2024 – Município de Paranatama – PE 245
Tabela 42 – Frequência da população em ensino fundamental regular ou creche por grupos de idade no município de Paranatama – PE em 2022 247
Tabela 43 – Pessoas de 18 anos ou mais de idade e respectivo nível de instrução de 2010 e 2022 248
Tabela 44 – Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade, por grupos de idade nos anos 2010 e 2022 – Município de Paranatama – PE..... 249
Tabela 45 – Evolução IDEB no município de Paranatama – PE – 4ª série/5º ano 250
Tabela 46 – Evolução IDEB no município de Paranatama – PE – 8ª série/9º ano 250
Tabela 47 – Escolaridade da população rural em 2010 251
Tabela 48 – Quantidade de consumidores e consumo de energia elétrica por classe no Estado de Pernambuco no ano de 2024..... 252
Tabela 49 – Domicílios do município de Paranatama – PE com acesso à energia elétrica em 2010 254
Tabela 50 – Domicílios da área urbana e área rural do município de Paranatama – PE com acesso à energia elétrica em 2010 255
Tabela 51 – Índice de pavimentação na área urbana do município de Paranatama – PE por existência de pavimentação e calçada no ano de 2022..... 261
Tabela 52 – Veículos cadastrados no município de Paranatama – PE em 2024..... 265
Tabela 53 – Tarifas mensais para a prestação dos serviços pela concessionária..... 361
Tabela 54 – Orçamento previsto para o ano de 2026 na Lei Orçamentária Anual do município de Paranatama – PE 368
Tabela 55 – Transferências constitucionais para o município de Paranatama – PE realizadas no período de 2016-2026..... 369
Tabela 56 — Convênios celebrados no município de Paranatama – PE..... 371

Tabela 57 – Corpo Funcional da GNR Agreste Meridional 383
Tabela 58 – Especificação do Capex proposto no PRSB para o abastecimento de água em Paranatama – PE... 386
Tabela 59 – Proporção de domicílios particulares por tipo de abastecimento de água: Paranatama – PE em 2022 389
Tabela 60 – Situação do abastecimento de água em termos percentuais no município Paranatama – PE segundo censo IBGE (2022) 393
Tabela 61 – Informações gerais do SAA Paranatama – PE..... 400
Tabela 62 – Caracterização da captação de água do SAA de Paranatama – PE..... 404
Tabela 63 – Especificações técnicas da EEAB do SAA de Paranatama – PE..... 408
Tabela 64 – Especificações das AAB do SAA de Paranatama – PE 409
Tabela 65 – Estrutura de reservação inativa do SAA de Paranatama – PE 413
Tabela 66 – Demanda e capacidade atual de reservação na sede municipal de Paranatama – PE..... 414
Tabela 67 – Extensão da rede de água do SAA de Paranatama – PE nos de 2018 a 2023 414
Tabela 68 – Relação dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água no município de Paranatama – PE 423
Tabela 69 – Informações do poço do SSAA Alto da Serra 427
Tabela 70 – Quantidade de cisternas e uso em Paranatama – PE no ano de 2024..... 433
Tabela 71 – Informações sobre a distribuição de água por veículo transportador no município de Paranatama – PE 443
Tabela 72 – Balanço entre o volume disponibilizado e o volume necessário estimado em cada comunidade atendida por veículo transportador na zona rural 446
Tabela 73 – Comparativo da qualidade da água da saída do tratamento do SAA de Paranatama-PE com a Portaria GM/MS n. 888/2021 (Ref: mai-2023) 452
Tabela 74 – Qualidade da água na rede de distribuição do SAA de Paranatama – PE..... 454
Tabela 75 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISAGUA (ano: 2023) referente ao SAA operado pela COMPESA 458
Tabela 76 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISAGUA (ano: 2024) referente ao SAA operado pela COMPESA 459
Tabela 77 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISÁGUA (ano: 2025) referente ao SAA Paranatama operado pela COMPESA 460
Tabela 78 – Série histórica das ligações de água do SAA entre os anos de 2018 a 2022 – Paranatama – PE..... 466
Tabela 79 – Série histórica das economias de água do SAA entre os anos de 2018 e 2022 – Paranatama – PE. 467
Tabela 80 – Índices de hidrometração e macromedição do SAA entre os anos de 2018 e 2023 – Paranatama – PE 468
Tabela 81 – Volumes de água (1.000 m³/ano) do SAA entre os anos de 2018 e 2022 – Paranatama – PE..... 468
Tabela 82 – Série histórica dos consumos médios per capita e por economia entre os anos de 2019 e 2023 469
Tabela 83 – Índices de perdas no SAA de Paranatama – PE entres os anos de 2019 e 2023 470
Tabela 84 – Estimativa da demanda para o abastecimento humano nas áreas urbana e rural de Paranatama – PE 471
Tabela 85 – Demanda de dessedentação animal do município de Paranatama – PE..... 472

Tabela 86 – Dados climáticos da estação de Garanhuns referente ao período de 2009 a 2024 472
Tabela 87 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de feijão no município de Paranatama – PE 474
Tabela 88 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de mandioca no município de Paranatama – PE 475
Tabela 89 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de milho no município de Paranatama – PE 476
Tabela 90 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de café no município de Paranatama – PE 477
Tabela 91 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de café arábica no município de Paranatama – PE.. 478
Tabela 92 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de laranja no município de Paranatama – PE 479
Tabela 93 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de fava no município de Paranatama – PE 480
Tabela 94 – Demanda hídrica para irrigação no município de Paranatama – PE 481
Tabela 95 – Estimativa da demanda para o setor industrial de Paranatama-PE 483
Tabela 96 – Resumo da oferta e demanda de água em Paranatama – PE por categoria de consumo 484
Tabela 97 – Comparação entre as demandas estimadas e as publicadas no SNIRH 485
Tabela 98 – Informação de vazão por domínio hidrogeológico dos poços cadastrados em Paranatama-PE 491
Tabela 99 – Receitas operacionais diretas e indiretas (R$/ano) em Paranatama – PE entre os anos de 2018 e 2024 493
Tabela 100 – Despesas de exploração (R$/ano) em Paranatama – PE entre os anos 2018 a 2024 494
Tabela 101 – Despesas Totais (R$/ano) no município de Paranatama – PE entre os anos de 2018 e 2024 496
Tabela 102 – Balanço financeiro da prestação do serviço de abastecimento de água pela COMPESA (valores em Real) nos anos de 2019 a 2024 em Paranatama 497
Tabela 103 – Índice de evasão de receitas da prestação do serviço de abastecimento de água em Paranatama – PE entre os anos de 2018 e 2024 498
Tabela 104 – Características de Paranatama – PE e do município de Brejão – PE 498
Tabela 105 – Indicadores de desempenho do serviço de abastecimento de água – ano 2024 499
Tabela 106 – Especificação do Capex proposto no PRSB para o esgotamento sanitário em Paranatama – PE .. 505
Tabela 107 – Quantidade de domicílios por tipo de esgotamento sanitário em Paranatama – PE em 2022 508
Tabela 108 – Situação do esgotamento sanitário em termos percentuais no município Paranatama – PE segundo censo IBGE (2022) 514
Tabela 109 – Situação da infraestrutura de banheiros em termos percentuais no município Paranatama – PE segundo censo IBGE (2022) 521
Tabela 110 – Extensão da rede de esgotos geral e por ligação – Paranatama – PE (2018 a 2022) 540
Tabela 111 – Locais de lançamento de esgoto em Paranatama – PE 552
Tabela 112 – Dimensionamento das vazões de esgoto geradas no município de Paranatama – PE em 2025 565
Tabela 113 – Contribuição de despejos em escolas em 2024 565
Tabela 114 – Contribuição de despejo hospitalar 566
Tabela 115 – Esgoto gerado pelos funcionários de estabelecimentos de saúde 566
Tabela 116 – Esgoto gerado durante os atendimentos nos estabelecimentos de saúde 566
Tabela 117 – Contribuição de despejos em estabelecimentos especiais 567
Tabela 118 – Indicadores de desempenho do serviço de esgotamento sanitário, ano 2024, Paranatama – PE ... 574
Tabela 119 – Receitas operacionais diretas e indiretas (R$/ano) de Paranatama – PE no intervalo do ano de 2018 a 2022 578

Tabela 120 – Despesas de exploração (R$/ano) de Paranatama – PE entre os anos de 2018 e 2022 579
Tabela 121 – Índice de despesas por consumo de energia elétrica de Paranatama – PE entre os anos de 2018 e 2022 580
Tabela 122 – Despesas totais com serviços (R$/ano) no município de Paranatama – PE entre os anos de 2018 e 2022 581
Tabela 123 – Balanço financeiro da prestação do SES (valores em Real) no município de Paranatama – PE entre os anos de 2018 e 2022 582
Tabela 124 – Indicador de desempenho financeiro de Paranatama – PE entre os anos de 2018 e 2022 583
Tabela 125 – Índice de evasão de receitas de Paranatama – PE entre os anos de 2018 e 2022 584
Tabela 126 – Dados dos principais Índices morfométricos das Sub-Bacias de Paranatama 598
Tabela 127 – Análise Multicritério Identificação de Áreas Susceptíveis à Inundação 621
Tabela 128 – Setores censitários com suas respectivas áreas de risco mapeadas em 2022 624
Tabela 129 – Indicadores do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais, ano 2024 626
Tabela 130 – Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no município de Paranatama – PE, 2023 628
Tabela 131 – Recursos orçamentários previstos para o eixo de infraestrutura no Plano Plurianual (2022-2025) de Paranatama – PE 629
Tabela 132 – Ações e metas do programa “Edificações Públicas” no Plano Plurianual (2022-2025) de Paranatama – PE 630
Tabela 133 – Ações e metas do programa “Construção e Pavimentação de Rodovias” no Plano Plurianual (2022 – 2025) de Paranatama – PE 631
Tabela 134 – Ações e metas do programa “Saneamento Geral” no Plano Plurianual (2022 – 2025) de Paranatama – PE 631
Tabela 135 – Ações e metas do programa “Abastecimento d’Água” no Plano Plurianual (2022 – 2025) de Paranatama – PE 632
Tabela 136 – Ações e metas do programa “Estradas Vicinais” no Plano Plurianual (2022 – 2025) de Paranatama – PE 632
Tabela 137 – Ações e metas do programa “Conservação de Rodovias” no Plano Plurianual (2022 – 2025) de Paranatama – PE 633
Tabela 138 – Convênios celebrados entre a União e o Município de Paranatama – PE na área de pavimentação e urbanismo entre 2014 e 2025 633
Tabela 139 – Efetivo que atua diretamente na limpeza pública do município de Paranatama – PE 638
Tabela 140 – Quantidade de domicílios por forma de destinação dos resíduos sólidos no município de Paranatama-PE. 650
Tabela 141 – Composição gravimétrica do município de Paranatama-PE. 664
Tabela 142 – Geradores sujeitos a sistema de Logística Reversa no município de Paranatama – PE 686
Tabela 143 – Descrição dos Pontos de Descarte Clandestinos de Resíduos no município de Paranatama – PE. 697

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Parque arqueológico Pedra do Navio no município de Paranatama – PE 61
Figura 2 – Vista panorâmica do município de Paranatama – PE..... 62
Figura 3 – Mapa de localização do município de Paranatama – PE 64
Figura 4 – Comunidades, localidades e distritos do município de Paranatama – PE 66
Figura 5 – Mapa de Setores de Mobilização do município de Paranatama – PE..... 69
Figura 6 – Mapa de geomorfologia do município de Paranatama – PE 73
Figura 7 – Mapa de altimetria do município de Paranatama – PE..... 76
Figura 8 – Mapa de pedologia do município de Paranatama – PE 79
Figura 9 – Mapa dos biomas predominantes no município de Paranatama – PE 83
Figura 10 – Mapa de vegetação do município de Paranatama – PE 86
Figura 11 – Mapa de uso e ocupação do solo do município de Paranatama – PE nos anos de 1985 (A) e 2023 (B) 90
Figura 12 – Mapa climático de Paranatama – PE 93
Figura 13 – Precipitação acumulada e temperatura, período de 2009 a 2024 – Estação A322 (Garanhuns – PE) 94
Figura 14 – Dados de umidade relativa do ar (%), período de 2009 a 2024 – Estação A322 (Garanhuns – PE) .. 95
Figura 15 – Dados de intensidade do vento no período de 2009 a 2024 – Estação A322 (Garanhuns – PE)..... 97
Figura 16 – Unidades Geológicas no município de Paranatama – PE..... 103
Figura 17 – Microbacias Hidrográficas do município de Paranatama – PE 106
Figura 18 – Barramentos do município de Paranatama – PE 115
Figura 19 – Vista da massa de água e localidades adjacentes no município de Paranatama – PE 116
Figura 20 – Descarte inadequado de resíduos sólido e esgoto no município de Paranatama – PE..... 118
Figura 21 – Hidrogeologia do município de Paranatama – PE..... 126
Figura 22 – Quantidade de poços por domínio hidrogeológico no município de Paranatama – PE..... 127
Figura 23 – Uso da água por domínio hidrogeológico no município de Paranatama – PE 128
Figura 24 – Situação do poço por domínio hidrogeológico no município de Paranatama – PE..... 128
Figura 25 – Mapa com a espacialização dos poços que foram monitorados pelo CPRM (2005) no município de Paranatama – PE 133
Figura 26 – Mapa de unidades de conservação e futuras ações para a conservação da biodiversidade no território do município de Paranatama – PE 139
Figura 27 – Mapa de áreas de preservação permanente dos corpos hídricos do município de Paranatama – PE 144
Figura 28 – Comparativo da população urbana e rural no município de Paranatama – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022. 147
Figura 29 – Proporção (%) dos grupos etários na população do município de Paranatama – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022..... 155
Figura 30 – Pirâmide Etária – Brasil e município de Paranatama – PE em 2022..... 157
Figura 31 – Taxa de crescimento geométrico urbana e rural de Paranatama – PE ao longo dos anos 1991, 2000, 2010 e 2022 160
Figura 32 – Porcentagem da população extremamente pobre e pobre no município de Paranatama – PE..... 162
Figura 33 – Evolução do PIB per capita do município de Paranatama – PE entre os anos de 2012 e 2021..... 165

Figura 34 – Evolução do PIB municipal e setorial econômico de 2012 a 2021 – Paranatama – PE 166
Figura 35 – Participação dos setores econômicos do PIB de Paranatama – PE em 2021..... 169
Figura 36 – Percentual do valor de produção das culturas permanentes em 2023 de Paranatama – PE..... 172
Figura 37 – Faixas de desenvolvimento humano 176
Figura 38 – Representação gráfica do IDHM do município de Paranatama e do Estado de Pernambuco em 2010 178
Figura 39 – Mapa de vetores de crescimento da sede municipal de Paranatama – PE..... 187
Figura 40 – Organograma da Secretaria de Saúde do município de Paranatama – PE..... 189
Figura 41 – Registros fotográficos de algumas infraestruturas de saúde do município de Paranatama – PE..... 197
Figura 42 – Programas, Projetos e Ações executados na área de saúde de Paranatama – PE 220
Figura 43 – Organograma da secretaria de Meio Ambiente do município de Paranatama – PE 231
Figura 44 – Composição do SISNAMA..... 232
Figura 45 – Matriz e funcionamento do SINGREH 233
Figura 46 – Organograma da Secretaria Municipal de Educação do município de Paranatama – PE..... 238
Figura 47 – Evolução de estudantes matriculados de 2015 a 2024 no município de Paranatama – PE..... 246
Figura 48 – Frequência da população em escola ou creche por grupos de idade e comparação com a população residente no município de Paranatama – PE em 2022 248
Figura 49 – Espacialização das infraestruturas de telefonia/internet no município de Paranatama – PE..... 258
Figura 50 – Infraestruturas de pavimentação de Paranatama – PE..... 262
Figura 51 – Anúncios de manutenção de pavimentação em Paranatama-PE 263
Figura 52 – Estradas vicinais de acesso a comunidades rurais de Paranatama – PE..... 264
Figura 53 – Mapa de localização dos cemitérios do município de Paranatama – PE..... 269
Figura 54 – Cemitério São Luis Gonzaga da sede municipal de Paranatama – PE..... 273
Figura 55 – Cemitério São José situado na Localidade de Urtiga 273
Figura 56 – Unidade da Polícia Civil do município de Paranatama – PE 276
Figura 57 – Estação de Tratamento de Água da COMPESA no município de Paranatama – PE 278
Figura 58 – Registros fotográficos de eventos festivos no município de Paranatama – PE 280
Figura 59 – Modelo de gestão dos serviços públicos de saneamento básico..... 341
Figura 60 – Atividade Especial em Alusão ao Dia Mundial da Água na Escola João Bezerra Sobrinho..... 376
Figura 61– Reunião Entre a Equipe do Colimusic e Secretário de Agricultura..... 376
Figura 62 – Organograma da Secretaria de Agricultura; Infraestrutura, Políticas Públicas e Recursos Hídricos e; Transportes que atuam na gestão do abastecimento de água no município de Paranatama – PE 378
Figura 63 – Organograma da Diretoria Regional 381
Figura 64 – Sede da GNR Agreste Meridional..... 381
Figura 65 – Fachada da Loja de Atendimento mais próxima de Paranatama – PE 382
Figura 66 – Caminho entre a Sede de Paranatama – PE e a Loja de atendimento em Garanhuns – PE..... 382
Figura 67 – Formas de abastecimento de água nos domicílios do município de Paranatama – PE em 2022..... 389
Figura 68 – Situação do abastecimento de água no município Paranatama – PE segundo censo IBGE (2022).. 392
Figura 69 – Croqui do SAA de Paranatama operado pela COMPESA 402
Figura 70 – Mapa com a espacialização das infraestruturas do SAA de Paranatama – PE..... 403

Figura 71 – Registro fotográfico de uma Captação Subterrânea de Paranatama – PE. 405
Figura 72 – Registo fotográfico do ponto de apoio da COMPESA em Paranatama – PE 406
Figura 73 – Registo fotográfico do ponto de apoio da COMPESA em Paranatama – PE 406
Figura 74 – Reservatórios do ponto de apoio da COMPESA em Paranatama – PE 407
Figura 75 – Chegada a AAB 3 na Estação de Tratamento de Água de Paranatama – PE 409
Figura 76 – Vista geral da área da ETA Paranatama 410
Figura 77 – Dados técnicos dos clarificadores e filtros da ETA Paranatama 410
Figura 78 – Filtros e clarificadores da ETA Paranatama 411
Figura 79 – Sala de apoio operacional da ETA Paranatama 412
Figura 80 – Reservatório da COMPESA na sede de Paranatama 413
Figura 81 – Caixas d'água instaladas na fachada de residência para recebimento de água por carro-pipa na sede de Paranatama – PE 416
Figura 82 – Chafariz Pé de Jaca, na sede de Paranatama – PE 417
Figura 83 – Poço e Chafariz 02, na sede de Paranatama – PE. 418
Figura 84 – Fábrica de água Cristal, na sede de Paranatama – PE 419
Figura 85 – Croqui do SSAA de Parque Serra do Maracujá 424
Figura 86 – Unidades do Parque Serra do Maracujá. 425
Figura 87 – Croqui do SSAA de Brejo Velho/Sítio Azevém 426
Figura 88 – Açude e Reservatório Apoiado do Povoado de Brejo Velho 426
Figura 89 – Croqui do SSAA de Alto da Serra 428
Figura 90 – Vista geral do SAA de Alto da Serra. 429
Figura 91 – Poço 01 e reservatório 01 do SAA de Alto da Serra. 429
Figura 92 – Reservatório 02 do SAA de Alto da Serra. 429
Figura 93 – Reservatório 03 que atende Riacho do Barro, SAA de Alto da Serra. 430
Figura 94 – Placa de obra do sistema de dessalinização do Programa Água Doce no Sítio Mocós – Paranatama – PE 431
Figura 95 – Estrutura de tratamento e reservação do sistema de dessalinização do Sítio Mocós – Paranatama – PE 431
Figura 96 – Cisternas em residências do município de Paranatama – PE 435
Figura 97 – Cisternas de Placas na comunidade Sítio Serra das Vacas de Paranatama – PE 435
Figura 98 – Cisternas de Placas na comunidade Sítio Nambi – PE 436
Figura 99 – Reservatório domiciliar na comunidade Sítio Riacho do Barro de Paranatama – PE 436
Figura 100 – Reservatório do tipo Calçadão em Sitio Brito de Paranatama – PE 437
Figura 101 – Poço artesiano dentro de propriedade particular na localidade de Alto da Serra 442
Figura 102 – Abastecimento de carro-pipa em Paranatama – PE 448
Figura 103 – Outro ponto de abastecimento de carro-pipa em Paranatama – PE 449
Figura 104 – Operação de abastecimento por caminhão-pipa em edifício público na sede municipal 450
Figura 105 – Parcela de cada cultura na demanda anual de água em Paranatama – PE 482
Figura 106 – Gráfico de segurança hídrica do município de Paranatama – PE 487
Figura 107 – Mapa de disponibilidade hídrica do município de Paranatama – PE 488

Figura 108 – Organograma funcional da COMPESA 502
Figura 109 – Organograma da Secretaria de Municipal de Obras que atua no esgotamento sanitário de Paranatama – PE 503
Figura 110 – Formas de esgotamento sanitário nos domicílios do município de Paranatama – PE em 2022 509
Figura 111 – Espacialização das soluções de esgotamento sanitário identificadas no município de Paranatama – PE 512
Figura 112 – Espacialização das soluções de esgotamento sanitário identificadas no município de Paranatama – PE 513
Figura 113 – Situação da infraestrutura de banheiros no município de Paranatama – PE..... 520
Figura 114 – Croqui da situação do esgotamento sanitário na sede de Paranatama – PE 526
Figura 115 – Visualização aérea da galeria da Rua São Luís/Manoel Bezerra de Assunção 527
Figura 116 – Visualização aérea da galeria da Rua Sete de Setembro e Rua José Emiliano da Costa Filho em Paranatama – PE..... 528
Figura 117 – Lançamento em Galeria na Rua Francisco de Paula Neto em Paranatama – PE..... 529
Figura 118 – Registro de fossa utilizada para disposição de esgoto sanitário na área urbana do município de Paranatama – PE..... 530
Figura 119 – Fossa localizada na área urbana próximo a um poço amazonas em Paranatama – PE..... 530
Figura 120 – Sistema individual de esgotamento sanitário (fossa) utilizado na Escola de Referência em Ensino Médio Narciso Correia..... 531
Figura 121 – Sistema individual de esgotamento sanitário utilizado na Unidade Básica de Saúde João Leonel da Silva..... 531
Figura 122 – Lançamento irregular de esgoto doméstico em sarjeta de via pública 532
Figura 123 – Despejo de águas servidas provenientes de edificação residencial diretamente na sarjeta da via pública 533
Figura 124 – Lançamento de esgoto doméstico em terreno adjacente à área urbana 534
Figura 125 – Área que recebe contribuição de esgoto proveniente de parte da cidade 534
Figura 126 – Lançamento de esgoto ao final da Rua Francisco Paulo de Melo, nas proximidades do PSF e de poço artesiano..... 535
Figura 127 – Tubulação utilizada para condução de esgoto doméstico para fora do lote residencial, direcionando o efluente para área com vegetação 536
Figura 128 – Área de escoamento superficial de esgoto proveniente da área urbana..... 537
Figura 129 – Canal formado pelo escoamento de esgoto doméstico em direção à área de acúmulo de água localizada nas proximidades da barragem 537
Figura 130 – Canal formado pelo escoamento de esgoto doméstico em direção à área de acúmulo de água localizada nas proximidades da barragem 538
Figura 131 – Banheiro público localizado na praça central em Paranatama – PE..... 539
Figura 132 – Fossa rudimentar utilizada para a disposição de esgoto doméstico no Sítio Brito, zona rural do município de Paranatama – PE 544
Figura 133 – Fossa localizada na localidade de Alto da Serra 545
Figura 134 – Fossa utilizada na Unidade Básica de Saúde do Sítio Azevém, zona rural de Paranatama – PE ... 545

Figura 135 – Destinação de águas cinzas para irrigação de vegetação no quintal de residência localizada no Sítio Serra das Vacas, zona rural de Paranatama – PE 546
Figura 136 – Lançamento de águas cinzas diretamente no terreno adjacente à residência, observado no Sítio Riacho do Barro, zona rural de Paranatama – PE 547
Figura 137 – Destinação de águas cinzas ao solo no entorno da residência, verificada no Sítio Passagem do Uruçu, zona rural de Paranatama – PE 547
Figura 138 – Grelha de drenagem na Rua Manoel Bezerra Assunção, Paranatama – PE 550
Figura 139 – Registro de descarga de efluentes provenientes da drenagem urbana diretamente no meio natural 551
Figura 140 – Mapa com as áreas de riscos de contaminação de esgoto em Paranatama – PE 554
Figura 141 – Presença de águas residuárias escoando superficialmente ao longo de via não pavimentada em área rural do município de Paranatama – PE 556
Figura 142 – Presença de águas residuárias escoando superficialmente ao longo de via não pavimentada em área rural do município de Paranatama – PE 556
Figura 143 – Manilha de drenagem com presença de esgoto doméstico em via de acesso da sede municipal ... 557
Figura 144 – Estrutura destinada à separação de água e óleo no matadouro municipal, apresentando acúmulo de sangue e resíduos orgânicos provenientes do processo de abate 558
Figura 145 – Caixa de passagem responsável por receber os efluentes provenientes da sala de abate 558
Figura 146 – Canal escavado manualmente no solo utilizado para condução dos efluentes até a área de disposição final 559
Figura 147 – Lagoa utilizada como ponto final de recepção dos efluentes gerados no matadouro municipal 559
Figura 148 – Mapa de identificação e caracterização dos principais fundos de vale da sede de Paranatama – PE 571
Figura 149 – Organograma das Secretarias associadas à drenagem e manejo de águas pluviais de Paranatama – PE 586
Figura 150 – Vista aérea do sistema de drenagem na sede municipal – Rua Roldão José Guimarães 593
Figura 151 – Sistema de drenagem na sede municipal – Rua Francisco de Paula Neto 593
Figura 152 – Sistema de drenagem na sede municipal – Manoel Bezerra de Assunção 594
Figura 153 – Sub-bacias hidrográficas de Paranatama – PE 596
Figura 154 – Situação do Sistema Viário de Paranatama – PE quanto à pavimentação 603
Figura 155 – Sistema de drenagem de Paranatama – PE 606
Figura 156 – Registros fotográficos das infraestruturas de drenagem na sede municipal 608
Figura 157 – Localidade de Alto da Serra (Campo Sujo) – Paranatama – PE 610
Figura 158 – Localidade de Sítio Azevém – Paranatama – PE 610
Figura 159 – Danos às paredes de galeria da sede do município 612
Figura 160 – Depósito de Materiais na boca de lobo localizada na Rua D em Paranatama – PE 613
Figura 161 – Assoreamento da Rua Roldão Guimarães C em Paranatama – PE 613
Figura 162 – Ausência de pavimentação na rua Antônio Pereira de Barros, em Paranatama – PE 614
Figura 163 – Alagamento na Rua Antônio Pereira de Barros, em Paranatama – PE 615
Figura 164 – Descartes de efluentes em galeria em Paranatama – PE 616

Figura 165 – Descarte de Efluentes e de Resíduos Sólidos na Rede de Drenagem 617
Figura 166 – Mapas de fundos de vale com áreas suscetíveis a alagamentos, enchentes e inundações no município 623
Figura 167 – Organograma da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Paranatama – PE 637
Figura 168 – Execução do serviço de coleta de resíduos na Sede do município de Paranatama – PE 639
Figura 169 – Execução do serviço de coleta por caminhão compactador no município de Paranatama – PE 640
Figura 170 – Ponto de apoio localizado na Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade no município de Paranatama – PE 641
Figura 171 – Imagem de satélite da garagem municipal de Paranatama – PE 641
Figura 172 – Exemplos de veículos utilizados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Paranatama – PE 649
Figura 173 – Percentual das formas de destinação de resíduos domésticos nos domicílios do município de Paranatama-PE..... 651
Figura 174 – Espacialização das soluções adotadas para a destinação dos resíduos sólidos, por setor censitário, no município de Paranatama – PE 654
Figura 175 – Disposição inadequada de resíduos domiciliares na sede do município de Paranatama – PE..... 657
Figura 176 – Pontos de coleta de resíduos sólidos na sede do município de Paranatama – PE..... 660
Figura 177 – Execução do serviço de coleta de resíduos domiciliares na Sede do município de Paranatama – PE 661
Figura 178 – Descarte irregular de resíduos domiciliares na Rua Antônio Pereira de Barros, Sede do município de Paranatama – PE 662
Figura 179 – Descarte irregular de resíduos na saída do perímetro urbano no município de Paranatama – PE.. 663
Figura 180 – Prática da queima dos resíduos na comunidade rural Passagem do Uruçu, município de Paranatama – PE 663
Figura 181 – Prática da queima dos resíduos domiciliares na Rua Tancredo Neves no município de Paranatama – PE 664
Figura 182 – Composição dos resíduos sólidos do município de Paranatama-PE, em percentagem 665
Figura 183 – Ponto de apoio a execução do serviço de varrição na sede do município de Paranatama – PE 667
Figura 184 – Praça Central de Paranatama – PE 672
Figura 185 – Banheiros públicos da sede municipal de Paranatama – PE 674
Figura 186 – Lixeiras utilizadas para acondicionamento dos resíduos em sala de atendimento da PSF Azevém no município de Paranatama – PE 677
Figura 187 – Resíduos de Construção Civil na sede municipal de Paranatama – PE..... 679
Figura 188 – Cemitério São Luiz Gonzaga no município de Paranatama – PE 682
Figura 189 – Descarte irregular de Resíduo Volumoso no município de Paranatama –PE..... 685
Figura 190 – Estabelecimentos que comercializam produtos sujeitos à logística reversa no município de Paranatama – PE 687
Figura 191 – Aterro que recebe os resíduos coletados no município de Paranatama – PE 691
Figura 192 – Aterro Sanitário de Garanhuns – PE 692

Figura 193 – Mapa de localização do aterro do município de Garanhuns – PE 693
Figura 194 – Delimitação do aterro do município de Garanhuns – PE 694
Figura 195 – Imagem de satélite do antigo vazadouro à céu aberto do município de Paranatama – PE 695
Figura 196 – Mapa de localização do vazadouro a céu aberto desativado do município de Paranatama – PE ... 696
Figura 197 – Registros fotográficos de alguns Pontos de Descarte Clandestinos de Resíduos no município de Paranatama – PE 697
Figura 198 – Localização dos Pontos de Descarte Clandestinos de resíduos no município de Paranatama – PE698
Figura 199 – Indicativos de passivos ambientais relacionados à resíduos no município de Paranatama – PE.... 708
Figura 200 – Mapa de localização dos passivos ambientais do município de Paranatama – PE 709
Figura 201 – Geologia do município de Paranatama – PE 713
Figura 202 – Mapa Geológico georreferenciado com indicação de área para Aterro Sanitário no município de Paranatama – PE 715
Figura 203 – Domínio hidrogeológico do município de Paranatama – PE 717
Figura 204 – Mapa Pedológico com indicação de área para implementação do Aterro Sanitário 720
Figura 205 – Mapa das áreas ambientalmente favoráveis para destinação de resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos do município de Paranatama – PE. 723
Figura 206 – Aplicação do DRP 738
Figura 207 – Jogo do Diagnóstico x Prognóstico 738

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
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
ASA	Articulação Semiárido Brasileiro
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
CGGSE	Coordenação de Gestão e Saneamento Estruturante
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
CP	Caixa de Passagem
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
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
FMMA	Fundo Municipal do Meio Ambiente
FMS	Fundo Municipal de Saúde
FNHIS	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social
FUNAI	Fundação Nacional dos Povos Indígenas
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GIZ GmbH	Agência Internacional de Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável
HPP	Hospital de Pequeno Porte
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
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
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
IVDNS	Índice de Vulnerabilidade aos Desastres Naturais Relacionados às Secas
Ltda	Limitada
MCID	Ministério das Cidades
MIDR	Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MEC	Ministério da Educação
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

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
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
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
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNSR	Programa Nacional de Saneamento Rural

PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PME	Plano Municipal de Educação
PMS	Plano Municipal de Saúde
PGRS	Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
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
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
PNSH	Plano Nacional de Segurança Hídrica
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
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	Planos Regionais 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
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RPU	Resíduos Públicos
RS	Resíduos Sólidos
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais
RSS	Resíduos do Serviço 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
SINIR	Sistema Nacional de Informações em Gestão de Resíduos Sólidos
SINIMA	Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente

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
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
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SNSH	Secretaria Nacional de Segurança Hídrica
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SPR	Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos
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
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
UGR	Unidades de Gestão Regional
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 Pernambuco
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFV	Universidade Federal de Viçosa
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 úmido 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 50

2 OBJETIVOS 56

3 METODOLOGIA 57

4 CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO 59

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO 59

4.1.1 Evolução Histórica do Território 60

4.1.2 Localização e Divisão Administrativa 63

4.1.3 Divisão em Setores de Mobilização 68

4.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO 70

4.2.1 Aspectos Geomorfológicos 71

4.2.1.1 Relevo 75

4.2.2 Pedologia 78

4.2.3 Bioma 82

4.2.4 Vegetação 85

4.2.5 Cobertura e uso do solo 89

4.2.6 Aspectos Climáticos e Meteorológicos 91

4.2.6.1 Eventos Extremos 98

4.2.7 Geologia 101

4.2.8 Hidrografia 105

4.2.8.1 Comitê e Plano de Bacia 107

4.2.8.2 Levantamento de outorgas de direito de uso 108

4.2.8.3 Barramentos 111

4.2.8.4 Conflitos de Uso da Água 117

4.2.8.5 Análise dos Impactos Sofridos pelos Recursos Hídricos 117

4.2.8.6 Qualidade das águas superficiais 119

4.2.9 Hidrogeologia 120

4.2.9.1 Qualidade das águas subterrâneas 130

4.2.9.2 Levantamento de outorgas de direito de uso de água subterrânea 134

4.2.10 Áreas com Relevância Ambiental 136

4.2.10.1 Unidades de Conservação 136

4.2.10.2 Áreas de Preservação Permanente 142

5 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO 146

5.1 PERFIL DEMOGRÁFICO 146

5.1.1 População Total, Urbana e Rural 146

5.1.2 População Flutuante 149

5.1.3 Perfil demográfico por renda 149

5.1.4 Perfil demográfico por cor ou raça 153

5.1.5 Perfil demográfico por gênero e faixa etária 155

5.1.6 Taxa de natalidade, fecundidade e mortalidade *157*
5.1.7 Taxas Históricas de Crescimento Populacional *158*
5.2 DESENVOLVIMENTO LOCAL 161
5.2.1 Indicadores de renda, pobreza e desigualdade *161*
5.2.2 Atividades econômicas *164*
5.2.3 Índice de Desenvolvimento Humano *175*
5.3 ESTRUTURA TERRITORIAL DO MUNICÍPIO 178
5.3.1 Populações Dispersas *179*
5.3.1.1 Comunidades Quilombolas 180
5.3.1.2 Povos Originários 180
5.3.1.3 Outros Povos e Comunidades Tradicionais 181
5.3.2 Loteamentos Urbanos *182*
5.3.3 Favelas e comunidades urbanas *182*
5.3.4 Assentamentos precários *183*
5.3.5 Expansão Urbana *183*
5.4 POLÍTICAS PÚBLICAS CORRELATAS AO SANEAMENTO BÁSICO 188
5.4.1 Saúde *189*
5.4.1.1 Estrutura Organizacional 189
5.4.1.2 Plano Municipal de Saúde 189
5.4.1.3 Conselho Municipal de Saúde 192
5.4.1.4 Infraestrutura física da saúde no município 193
5.4.1.5 Recursos Humanos 198
5.4.1.6 Doenças relacionadas ao Saneamento 200
5.4.1.6.1 Leptospirose 201
5.4.1.6.2 Esquistossomose 203
5.4.1.6.3 Dengue, Febre *Chikungunya* e *Zika* Vírus 204
5.4.1.6.4 Febre Amarela 209
5.4.1.6.5 Malária 210
5.4.1.6.6 Doenças Diarreicas Agudas 211
5.4.1.7 Percepção dos Atores Sociais sobre Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico 216
5.4.1.8 Programas, Projetos e Ações executados na área de saúde 219
5.4.2 Habitação de Interesse Social *221*
5.4.2.1 Conselho Municipal de Habitação 222
5.4.2.2 Sistema Nacional de Habitação e Interesse Social – SNHIS 224
5.4.2.3 Política instituída e Plano Local de Habitação e Interesse Social 224
5.4.2.4 Caracterização das Habitações 225
5.4.3 Meio Ambiente e Recursos Hídricos *231*
5.4.3.1 Estrutura organizacional da Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos 231
5.4.3.2 Situação do município no SISNAMA e no SINGREH 231
5.4.3.3 Comitês de Bacia 233
5.4.3.4 Programas, Projetos e Ações do município 234
5.4.3.5 Formas de participação social nas questões ambientais do Município 235
5.4.3.6 Ações de educação ambiental 236

5.4.3.7 Associação de Catadores de material reciclável 237
5.4.4 Educação 237
5.4.4.1 Estrutura organizacional da Educação no Município 237
5.4.4.2 Plano Municipal de Educação 238
5.4.4.3 Infraestrutura física da educação no município 239
5.4.4.4 Recursos Humanos 242
5.4.4.5 Evolução do número de matriculados 245
5.4.4.6 Nível educacional da população por faixa etária 247
5.4.4.7 Taxa de Alfabetização 249
5.4.4.8 Escolaridade da população rural por faixa etária e sexo 251
5.5 INFRAESTRUTURA, EQUIPAMENTOS PÚBLICOS, CALENDÁRIO FESTIVO E SEUS IMPACTOS NOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO 252
5.5.1 Serviço de Fornecimento de Energia Elétrica 252
5.5.1.1 Concessionária de energia elétrica, abrangência e qualidade do atendimento 252
5.5.1.2 Eficiência e Disponibilidade do Serviço 253
5.5.1.3 Programas de redução de consumo e combate ao desperdício e programas sociais de distribuição de energia 255
5.5.2 Serviço de Telecomunicações 256
5.5.3 Pavimentação 260
5.5.3.1 Índice de pavimentação 261
5.5.3.2 Extensão total das vias pavimentadas e material predominante 261
5.5.3.3 Condições das estradas vicinais de acesso as comunidades rurais 264
5.5.4 Transporte público 265
5.5.5 Cemitérios 266
5.5.5.1 Identificação e Localização dos cemitérios 267
5.5.5.2 Critérios para a implantação de cemitérios e abertura de covas 274
5.5.5.3 Cemitérios clandestinos 274
5.5.6 Segurança pública 275
5.5.6.1 Proteção e segurança das estruturas de saneamento ambiental e dos mananciais. 277
5.5.6.2 Controle de acesso 279
5.5.7 Calendário festivo e seus impactos nos serviços de saneamento básico 279
6 QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 281
6.1 POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO 281
6.1.1 Esfera Federal 281
6.1.1.1 Constituição Federal 282
6.1.1.2 Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico 283
6.1.1.2.1 Decreto que estabelece a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços 285
6.1.1.2.2 Decreto sobre Prestação Regionalizada dos Serviços 285
6.1.1.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos 286
6.1.1.4 Outras Leis e Regulamentos Correlatos 287
6.1.1.5 Política Nacional de Atenção às Populações Indígenas 292

6.1.1.5.1 Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI ...292
6.1.1.5.2 Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas – PNASPI ...293
6.1.1.5.3 Subsistema de Atenção à Saúde Indígena ...293
6.1.1.6 Política Nacional de Atenção às Comunidades Quilombolas ...294
6.1.1.6.1 Estatuto da Igualdade Racial ...295
6.1.1.6.2 Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental Quilombola (PNGTAQ) ...296
6.1.1.6.3 Programa Aquilomba Brasil ...296
6.1.1.7 Instrumentos de planejamento ...297
6.1.1.7.1 Plano Nacional de Saneamento Básico ...298
6.1.1.7.2 Plano Nacional de Resíduos Sólidos ...299
6.1.1.7.3 Programa Nacional de Saneamento Rural ...300
6.1.1.7.4 Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima ...301
6.1.1.7.5 Plano Nacional de Segurança Hídrica ...302
6.1.1.7.6 Plano de Segurança da Água ...303
6.1.1.7.7 Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano ...304
6.1.1.8 Sistemas de Informação ...305
6.1.1.8.1 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento ...305
6.1.1.8.2 Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos ...306
6.1.1.8.3 Sistema Nacional de Vigilância da Qualidade da Água ...307
6.1.1.9 Normas de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento ...307
6.1.1.9.1 Governança das entidades reguladoras infranacionais ...307
6.1.1.9.2 Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário ...308
6.1.1.9.3 Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos ...309
6.1.1.9.4 Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais ...309
6.1.1.9.5 Soluções de Conflito ...311
6.1.2 Esfera Estadual ...311
6.1.2.1 Constituição do Estado de Pernambuco ...311
6.1.2.2 Política Estadual de Saneamento Básico ...313
6.1.2.3 Política Estadual de Resíduos Sólidos ...314
6.1.2.4 Política Estadual de Recursos Hídricos ...316
6.1.2.5 Política Estadual de Meio Ambiente ...318
6.1.2.6 Lei de Criação da Agência de Regulação ...320
6.1.2.7 Lei de Criação de Microrregiões de Saneamento Básico ...320
6.1.2.7.1 Lei Complementar nº 455/21 ...321
6.1.2.8 Instrumentos de planejamento ...322
6.1.2.8.1 Planos Regionais de Saneamento Básico ...322
6.1.2.8.2 Plano Estadual de Saneamento Básico ...324
6.1.2.8.3 Plano Estadual de Resíduos Sólidos ...325
6.1.2.8.4 Plano Estadual de Recursos Hídricos ...326
6.1.2.8.5 Pernambuco Tridimensional ...326
6.1.2.8.6 Programa Estadual de Revitalização de Bacias Hidrográficas ...327
6.1.2.8.7 Estudo de Saneamento Rural ...328
6.1.3 Esfera Municipal ...331
6.1.3.1 Lei Orgânica ...331
6.1.3.2 Código Tributário ...332

6.1.3.3 Lei de Uso e Ocupação do Solo 333
6.1.3.4 Legislação referente à Saúde e à Vigilância Sanitária 335
6.1.4 Síntese do Conjunto Legislativo *336*
6.2 GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO 341
6.2.1 Planejamento *350*
6.2.2 Regulação e Fiscalização *350*
6.2.3 Prestação *351*
6.3 PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL 353
6.4 PROGRAMAS DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO EXECUTADOS NO MUNICÍPIO 355
6.5 AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 358
6.6 ESTRUTURA DE REMUNERAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 359
6.7 POSSIBILIDADES DE CONSORCIAMENTO 364
6.8 APLICAÇÃO DE RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS NO SANEAMENTO BÁSICO 366
6.9 INSTRUMENTOS DE REPASSES PARA O SANEAMENTO BÁSICO 369
6.10 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL EM SANEAMENTO BÁSICO . 375
7 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 377
7.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 377
7.1.1 Gestão Unicomunitária ou Multicomunitária *379*
7.1.2 Prestador de serviço *379*
7.1.2.1 Instrumento contratual e canais de atendimento 384
7.1.3 Regulação, fiscalização e controle social *385*
7.2 ANÁLISE DO PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 385
7.3 PANORAMA GERAL DA SITUAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA 388
7.4 DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL DA ÁREA URBANA 399
7.4.1 Sistema de abastecimento de água da Sede Municipal *399*
7.4.1.1 Mananciais e Estrutura de Captação 404
7.4.1.1.1 Qualidade da água bruta 407
7.4.1.2 Sistema de Recalque e Adução de Água Bruta 408
7.4.1.3 Unidade de Tratamento 409
7.4.1.4 Sistema de Adução e Recalque de Água Tratada 412
7.4.1.5 Estrutura de Reservação 412
7.4.1.6 Distribuição 414
7.5 DESCRIÇÃO GERAL DAS ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL 420
7.5.1 Sistemas Simplificados dos Aglomerados Rurais *421*
7.5.1.1 Sistema Simplificado do Parque Serra do Maracujá 424
7.5.1.2 Sistema Simplificado do Brejo Velho/ Sítio Azevém 425
7.5.1.3 Sistema Simplificado de Alto da Serra 427
7.5.1.4 Sistema de Abastecimento de Água de Sitio Mocós (em implantação) 430
7.5.1.5 Investimentos Previstos 432

7.5.2 Caracterização das soluções alternativas 432
7.5.2.1 Cisternas 433
7.5.2.2 Poços 437
7.5.3 Distribuição de água por veículo transportador 442
7.5.4 Abastecimento de água dos Povos Originários e das Comunidades Quilombolas 450
7.6 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA 451
7.6.1 Monitoramento da Qualidade da Água pela prestadora de Serviços 451
7.6.1.1 Monitoramento da Qualidade da Água na Saída do Tratamento 452
7.6.1.2 Monitoramento da água no Sistema de Distribuição 453
7.6.1.3 Informação sobre o Controle da Qualidade da Água aos Consumidores 455
7.6.2 Monitoramento da Qualidade da Água pela Vigilância Sanitária 456
7.6.2.1 Monitoramento da Qualidade da Água do Sistema de Distribuição da Prestadora 457
7.6.2.2 Monitoramento dos Sistemas Alternativos 461
7.6.2.3 Informação sobre o Controle da Qualidade da Água a População 462
7.7 DEFICIÊNCIAS DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 462
7.8 CONSUMO E DEMANDA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 465
7.8.1 Consumos de água 465
7.8.1.1 Economias, ligações e medidores 466
7.8.1.2 Volumes de água 468
7.8.2 Consumos de água nas soluções alternativas de abastecimento 470
7.8.3 Demanda de abastecimento de água 470
7.8.3.1 Abastecimento humano 470
7.8.3.2 Dessedentação animal 471
7.8.3.3 Irrigação 472
7.8.3.4 Indústrias 482
7.8.3.5 Mineração 483
7.8.4 Comparação do consumo de água em relação à demanda 484
7.9 MANANCIAIS PARA ABASTECIMENTO FUTURO 485
7.10 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 492
7.11 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS SEGUNDO INDICADORES 498
8 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 501
8.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 501
8.2 ANÁLISE DO PLANO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 504
8.3 DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 507
8.3.1 Área Urbana 525
8.3.1.1 Distrito Sede 525
8.3.1.1.1 Rede coletora e interceptores 539
8.3.1.1.2 Estações Elevatórias de Esgoto 540
8.3.1.1.3 Estação de Tratamento de Esgoto 541
8.3.1.1.4 Corpo receptor 541
8.3.2 Área Rural 543

8.3.3 Áreas de Povos Originários e das Comunidades Quilombolas 549
8.4 Existência de Ligações Clandestinas de Águas Pluviais ao Sistema de Esgotamento Sanitário 549
8.5 Áreas de Risco de Contaminação e das Fontes Pontuais de Poluição por Esgotos do Município 552
8.6 Deficiências do Serviço de Esgotamento Sanitário 561
8.7 Balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema existente na área de planejamento 564
8.8 Fundos de Vale, Corpos D'Água Receptores e Possíveis Áreas para Locação De ETE 568
8.9 Caracterização da Prestação do Serviço Segundo Indicadores 573
8.10 Análise da Situação Econômico-Financeira do Serviço de Esgotamento Sanitário 576
9 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 585
9.1 Estrutura Organizacional do Responsável pelo Serviço de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem 586
9.2 Análise do Plano de Manejo de Águas Pluviais 587
9.3 Legislação de Uso e Ocupação do Solo 590
9.4 Tipos de Sistemas Existentes no Município 592
9.5 Descrição Geral do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 594
9.5.1 Áreas Urbanas 604
9.5.2 Áreas Rurais 609
9.6 Principais problemas relacionados ao serviço de manejo de águas pluviais 611
9.6.1 Danos materiais à infraestrutura 612
9.6.2 Depósito de materiais transportados pela água da chuva 612
9.6.3 Descarte de Efluentes e Resíduos Sólidos em corpos d'água ou pontos de acumulação de água 615
9.7 Rotina Operacional, de Manutenção e Limpeza da Rede de Drenagem Natural e Artificial 618
9.8 Ocorrência de Desastres Naturais 618
9.8.1 Indicação de áreas de risco 619
9.9 Caracterização da Prestação dos Serviços segundo Indicadores 625
9.10 Situação Econômico-Financeira do Serviço Manejo de Águas Pluviais e Drenagem 627
10 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 634
10.1 Estrutura Organizacional do Serviço 636
10.2 Análise de Planos Municipais existentes na área de manejo de Resíduos Sólidos 642

10.3 DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 645
10.3.1 Descrição do manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos de responsabilidade do poder público 646
10.3.1.1 Panorama Geral 649
10.3.1.2 Resíduos sólidos domiciliares e comerciais 657
10.3.1.2.1 Acondicionamento 657
10.3.1.2.2 Coleta e Transporte 658
10.3.1.2.3 Composição gravimétrica 664
10.3.1.3 Resíduos sólidos da limpeza pública 666
10.3.1.3.1 Varrição de logradouros 666
10.3.1.3.2 Limpeza de feiras livres 672
10.3.1.3.3 Serviços congêneres 673
10.3.1.3.4 Coleta e remoção de animais mortos 674
10.3.2 Descrição do manejo de Resíduos Sólidos de responsabilidade dos geradores 674
10.3.2.1 Resíduos dos serviços de Saneamento Básico 675
10.3.2.2 Resíduos de Serviços de Saúde 675
10.3.2.3 Resíduos Agrossilvipastoris 678
10.3.2.4 Resíduos da Construção Civil 678
10.3.2.5 Resíduos de Serviços de Transporte 680
10.3.2.6 Resíduos de Mineração 681
10.3.2.7 Resíduos Industriais 681
10.3.3 Descrição do manejo de outros tipos de Resíduos 682
10.3.3.1 Resíduos Cemiteriais 682
10.3.3.2 Resíduos Volumosos 683
10.3.3.3 Resíduos de Óleos Comestíveis 685
10.3.4 Descrição do manejo dos Resíduos sujeitos a Logística Reversa – Responsabilidade Compartilhada 685
10.4 TRATAMENTO, DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL 688
10.4.1 Aterro Sanitário 691
10.4.2 Vazadouro a céu aberto 694
10.4.3 Outras áreas de disposição final 697
10.5 PRINCIPAIS PROBLEMAS IDENTIFICADOS 699
10.6 CARÊNCIA DO PODER PÚBLICO NO ATENDIMENTO À POPULAÇÃO 701
10.7 IDENTIFICAÇÃO DE INICIATIVAS E PROGRAMAS ESPECIAIS EM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 703
10.7.1 Reutilização 703
10.7.2 Coleta Seletiva 703
10.7.3 Cooperativa de Catadores 704
10.7.4 Compostagem 704
10.7.5 Reciclagem 705
10.7.6 Ação de educação ambiental 705
10.7.7 Campanhas de reciclagem 706

10.7.8 Outros Programas *706*
10.8 Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos 707
10.9 Identificação de áreas ambientalmente adequadas para disposição e destinação final de Resíduos Sólidos e de rejeitos 710
10.9.1 Condicionantes geológicos *713*
10.9.2 Condicionantes Hidrogeológicos *716*
10.9.3 Condicionantes Geomorfológicos e Pedológicos *719*
10.9.4 Critério final de seleção de área segundo seus condicionantes *721*
10.9.5 Análise da proposição para Possível Aterro Sanitário *724*
10.10 Soluções Consorciadas 725
10.11 Receitas operacionais, despesas de custeio e investimentos 727
10.12 Caracterização do serviço de manejo de Resíduos Sólidos segundo indicadores 730

11 CONTRIBUIÇÕES DOS EVENTOS SETORIAIS PARA O DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO 734

11.1 Aspectos Gerais Da Mobilização 734
11.2 Planejamento Didático Pedagógico Geral 736
11.3 Contribuições do Evento no Setor de Mobilização Sede 739
11.3.1 Abastecimento de Água *739*
11.3.2 Esgotamento Sanitário *740*
11.3.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais *740*
11.3.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos *740*
11.3.5 Sistematização das contribuições *741*
11.4 Contribuições do Evento no Setor de Mobilização Azevém 749
11.4.1 Abastecimento de Água *749*
11.4.2 Esgotamento Sanitário *749*
11.4.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais *750*
11.4.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos *750*
11.4.5 Sistematização das contribuições *750*
11.5 Contribuições do Evento no Setor de Mobilização Alto da Serra 754
11.5.1 Abastecimento de Água *754*
11.5.2 Esgotamento Sanitário *754*
11.5.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais *755*
11.5.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos *755*
11.5.5 Sistematização das contribuições *756*

12 QUADRO RESUMO E ANALÍTICO DO DIAGNÓSTICO DO PMSB 764

REFERÊNCIAS 771

ANEXOS 797

ANEXO 1 – INFORMAÇÕES DOS POÇOS CADASTRADOS NO SIAGAS 798
ANEXO 2 – CONTRATO DE CONCESSÃO ENTRE A COMPESA E O MUNICÍPIO DE PARANATAMA – PE 802
ANEXO 3 – MICRORREGIÕES DE ÁGUA E ESGOTO 812

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 Paranatama – 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 Paranatama – 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 Paranatama – 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 Paranatama – 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 Paranatama – 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 história do município de Paranatama – PE remonta aos primeiros habitantes da região, o povo indígena Itacoatiara, cujos vestígios de sua presença são essenciais para a formação da identidade local. Inicialmente conhecido como Serrinha do Catimbau, devido à Serra do Catimbau que se localiza em seu território, Paranatama foi um simples povoado no município de Garanhuns. Com o Decreto-Lei nº 92, de 31 de março de 1938, a localidade foi elevada à condição de vila e passou a se chamar Itacoatiara. Em 1943, o nome foi alterado para Paranatama, nome originado do Tupi, que significa "região dos rios" (paraná: rio + retama: terra, lugar) (IBGE, 2023).

Em 20 de dezembro de 1963, Paranatama se tornou um município autônomo, e sua instalação ocorreu em 4 de fevereiro de 1964. Durante o período de sua formação, o município também foi palco de um evento marcante em sua história: em 20 de julho de 1935, o distrito de Garanhuns, ainda denominado Serrinha do Catimbau, foi atacado pelo famoso grupo de cangaceiros de Lampião, liderado por Virgulino Ferreira. Durante o ataque, Maria Bonita foi baleada por João Caxeado, na praça João Correia de Assis, forçando o bando de cangaceiros a bater em retirada. Esse episódio resultou na morte de José Gomes, mas marcou Paranatama como o local que conseguiu expulsar o grupo de cangaceiros, tornando-se um símbolo de resistência.

Atualmente, a história da invasão cangaceira é relembrada por um grupo de teatro local, coordenado por Amauri dos Santos, que dramatiza o evento por meio do xaxado, uma dança típica da região (Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco [s.d.]). A denominação de Paranatama foi confirmada em 1943, com a mudança territorial do município estabelecida pelo Decreto-Lei nº 952, e em 1964, o município foi elevado à categoria de cidade, completando seu processo de autonomia (IBGE, 2023).

As figuras a seguir (Figura 1 e Figura 2) mostram registros fotográficos do município de Paranatama – PE.

Figura 1 – Parque arqueológico Pedra do Navio no município de Paranatama – PE

Fonte: Trilhas na Serra [s.d].

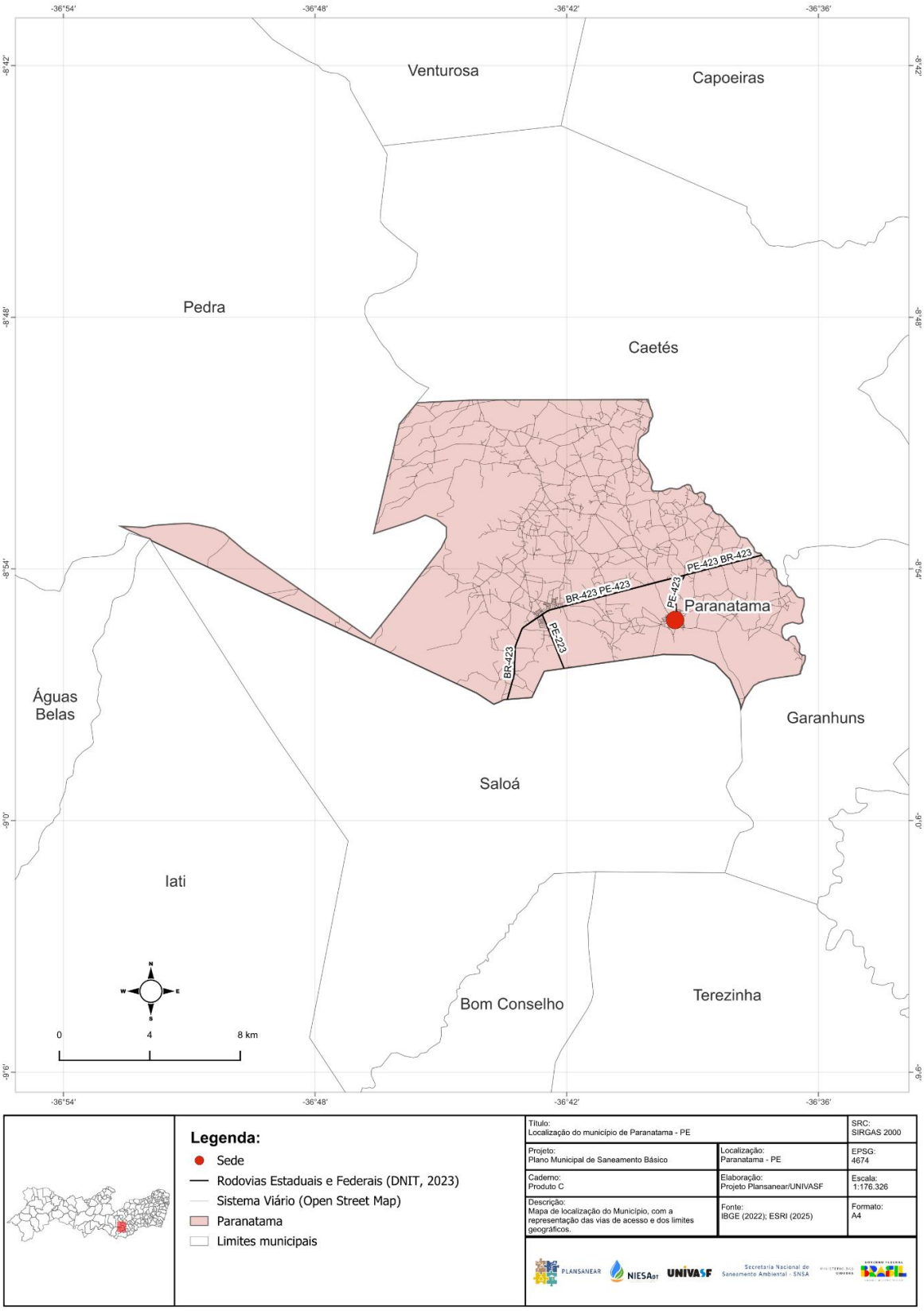
Figura 2 – Vista panorâmica do município de Paranatama – PE

Fonte: Blog do Roberto (s.d.).

4.1.2 Localização e Divisão Administrativa

O município de Paranatama – PE está localizado no território do Agreste Meridional que contempla 26 municípios, a saber: Águas Belas, Angelim, Bom Conselho, Brejao, Buíque, Caetés, Calçado, Canhotinho, Capoeiras, Correntes, Garanhuns, Iati, Itaíba, Jucatí, Jupi, Jurema, Lagoa do Ouro, Lajedo, Palmeirina, Paranatama, Pedra, Saloá, São João, Terezinha, Tupanatinga, Venturosa. (BDE-PE, [s.d.]). A localização do município em relação ao Estado de Pernambuco e aos municípios limítrofes pode ser observada no mapa da Figura 3.

Figura 3 – Mapa de localização do município de Paranatama – PE



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

A área do município de Paranatama – PE abrange aproximadamente, 185,371 km², com densidade demográfica de 65,81 hab./km² (IBGE, 2022). A sede está localizada a uma altitude, aproximada, de 879,00 metros, situada nas coordenadas geográficas 08º55'15"de latitude sul e 36º39'29"de longitude oeste (IBGE, 2021).

Os municípios limítrofes do município de Paranatama – PE são: Caetés, Garanhuns, Pedra, Saloá, Águas Belas e Iati. As distâncias entre a sede de Paranatama – 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 Paranatama – PE

Município	Distância (km)
Recife (capital)	253,00
Caetés	36,4
Garanhuns	22,6
Pedra	70,2
Saloá	15,4
Águas Belas	66,4
Iati	36,2

Fonte: Google Earth (2025).

As principais rodovias que atravessam o município de Paranatama – PE são a BR – 423, ligação com a capital Recife, e a PE – 423. As estradas vicinais conectam as localidades rurais à sede municipal. Essas informações podem ser observadas na Figura 4, que mostra a localização da área urbana e rural do município de Paranatama – 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 4 – Comunidades, localidades e distritos do município de Paranatama – PE

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

Quadro 1 – Localidades no município de Paranatama – PE

Distrito	Número	Nome da localidade	Perímetro
Paranatama	1	Sede	Urbano
	2	Timóteo	Rural
	3	Sobradinho	Rural
	4	Grota das Cabeças	Rural
	5	Queimada da Onça	Rural
	6	Azevém	Rural
	7	Riacho das Várzeas	Rural
	8	Cachoeira do Teló	Rural
	9	Lambi	Rural
	10	Nambi	Rural
	11	Sítio Nambi	Rural
	12	Brito Des Marques	Rural
	13	Brito dos Franças	Rural
	14	Brito dos Zelos	Rural
	15	Brito	Rural
	16	Brito dos Vieiras	Rural
	17	Sítio Azevem	Rural
	18	Pedra do Navio	Rural
	19	Lagoa do Bom Nome	Rural
	20	Urtiga	Rural
	21	Paraíso	Rural
	22	Brejo Velho	Rural
	23	Campo Sujo	Rural
	24	Umbuzeiro	Rural
	25	Pedra Branca	Rural
	26	Baraúna de Baixo	Rural
	27	Olho DAguinha	Rural

Distrito	Número	Nome da localidade	Perímetro
	28	Macambira	Rural
	29	Sítio Laginha	Rural
	30	Queimada do André	Rural
	31	Sítio Lage de Pedra	Rural
	32	Sítio Riacho do Umbuzeiro	Rural
	33	Síio Cupira	Rural
	34	Sítio Passagem do Uruçu	Rural
	35	Sítio Junco	Rural
	36	Junco	Rural
	37	Pedra do Viado	Rural

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

Ao analisar as características urbanas e rurais (Figura 4), observa-se que 99,7% do território do município de Paranatama – PE é composto por áreas rurais, ao passo que apenas 0,3% correspondem às áreas urbanas.

Em termos de ocupação municipal, o município de Paranatama – PE apresenta uma densidade demográfica de 65,81 hab/km^2, abaixo da densidade do Estado da Pernambuco, que é de 92,37 hab/km^2. O município ocupa a 148ª posição em termos de população no Estado e a 129ª posição em área territorial (IBGE, 2022).

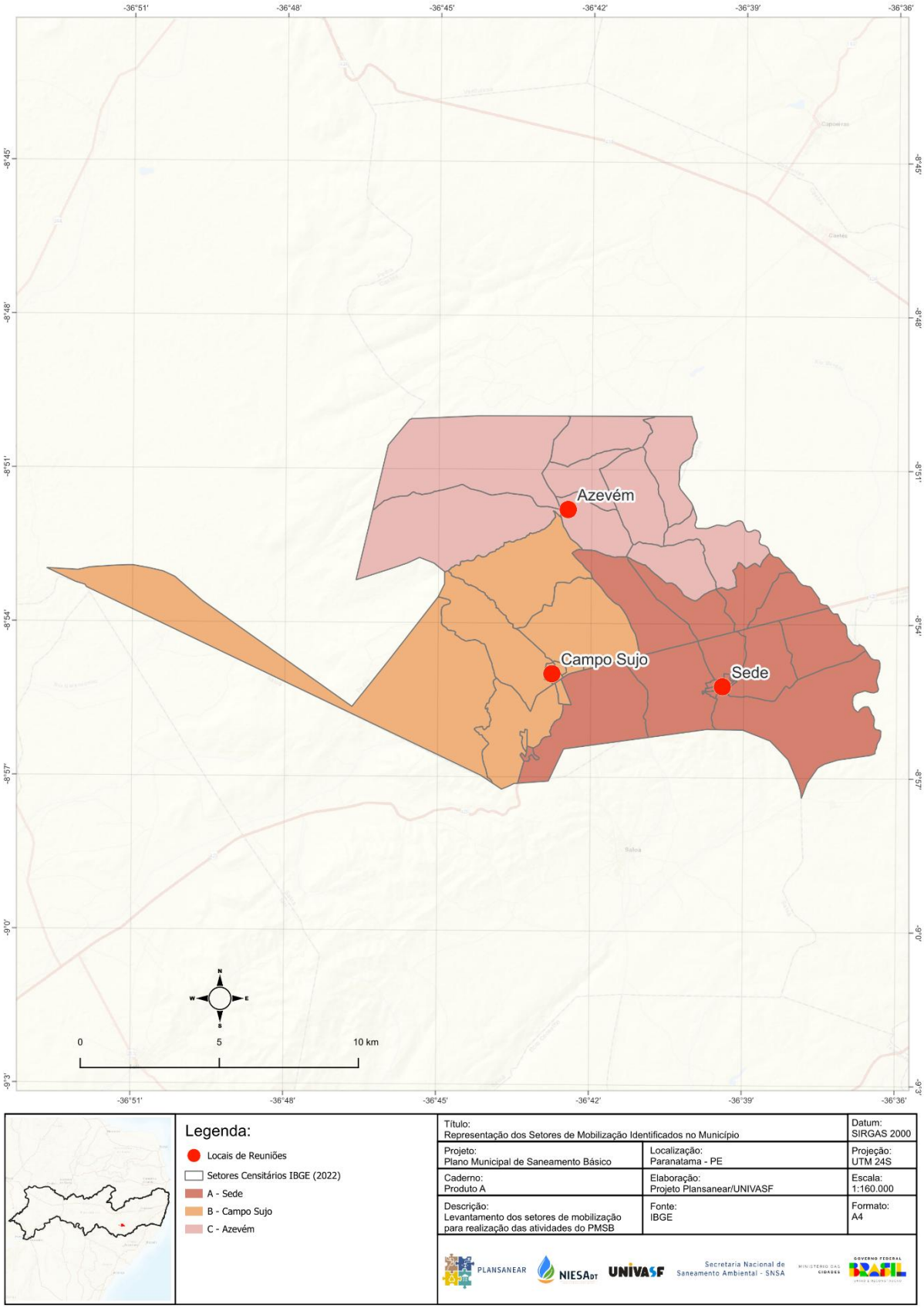
4.1.3 Divisão em Setores de Mobilização

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 5, o mapa de SM do município de Paranatama – 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 5 – Mapa de Setores de Mobilização do município de Paranatama – PE



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

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

Setor de Mobilização (SM)	Local dos Eventos Setoriais	Distância para a sede municipal (km)	Formas de acesso
A – Sede	Câmara Municipal	-	Via PE – 423
B – Campo Sujo	Escola José Alexandre	8,9	Trecho em estrada pavimentada (BR – 423) e estrada vicinal
C – Azevém	Escola josé Bezerra	10,7	Trecho em estrada pavimentada (BR – 423) e estrada vicinal

Fonte: PMSB de Paranatama – 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).

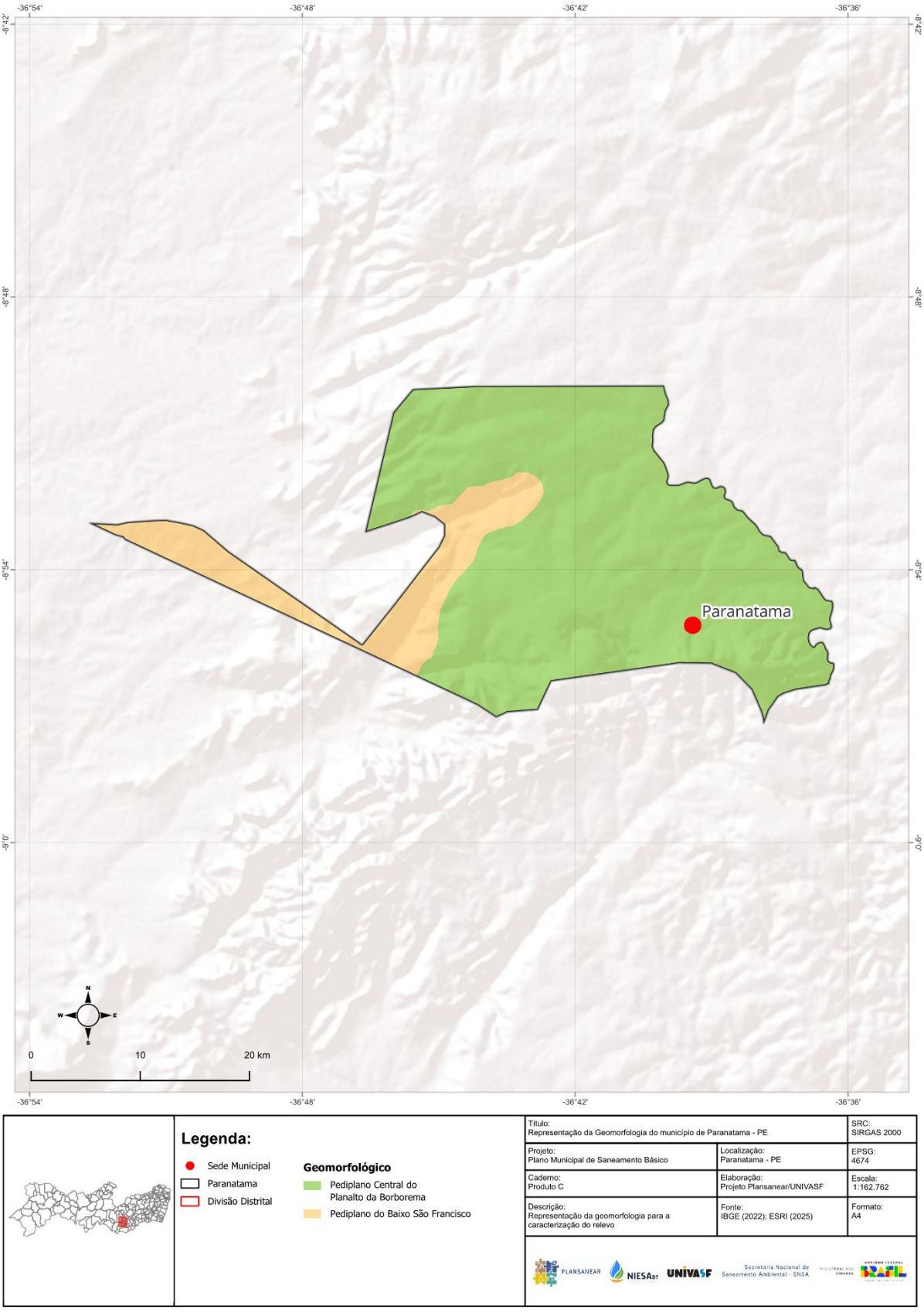
4.2.1 Aspectos Geomorfológicos

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 Paranatama – PE predominam as unidades geomorfológicas: i) Pediplano Central do Planalto da Borborema, ii) Pediplano do Baixo São Francisco, conforme pode-se observar na Figura 6. O mapa temático produzido para

o município de Paranatama – 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 6 – Mapa de geomorfologia do município de Paranatama – PE



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

A maior parte do território do município de Paranatama – PE está inserida nos Pediplano Central do Planalto da Borborema, que abrangem quase toda área do município. O Pediplano Central do Planalto da Borborema é caracterizado por relevos elevados, com altitudes médias variando entre 500 e 600 metros, e alguns trechos que ultrapassam os 800 metros, como a Serra do Fogo, em Garanhuns (PE). A área apresenta formas aplanadas predominantes, com modelados de dissecação estrutural e homogênea, que possuem densidade de drenagem de baixa a mediana e profundidade de entalhes variando de fracos a médios. A dissecação estrutural é controlada pela estrutura geológica, evidenciada por escarpas de falha com vales profundos e falhamentos transversais. Já os modelados homogêneos apresentam topos convexos e entalhes mais rasos (IBGE, 2023).

Embora o Pediplano Central não seja o setor mais elevado da Borborema, ele é um importante dispersor hidrográfico, com padrões de drenagem variando de radial a dendrítico. O rio Ipojuca destaca-se por seguir o Lineamento de Pernambuco, formando um corredor entre as elevações das Encostas Orientais e dos Maciços Setentrionais do Planalto da Borborema. O rio Una, por sua vez, apresenta inflexões bruscas e trechos encachoeirados, com leito pedregoso que reflete sua capacidade erosiva. Em geral, a drenagem é intermitente, devido ao clima seco predominante, que favorece o intemperismo físico das rochas, mas nas áreas subúmidas, como em Garanhuns, a drenagem é perene e predominam processos de intemperismo químico, com entalhes mais profundos (*Ibid.).*

As áreas de pediplano retocado são dominantes, com planos inclinados de até 3º, cobertos por detritos resultantes de erosão e decomposição física. Entre Garanhuns e Caetés, há trechos dissecados em lombadas e vertentes inclinadas. As áreas de pediplano desnudado são formadas por planos irregulares, onde processos sucessivos de erosão expõem blocos rochosos, como é o caso da Serra da Taquara e da região entre São Caetano e Lajedo. A região do rio Pajeú, no sudoeste de São José do Egito até Triunfo-PB, caracteriza-se como uma depressão interplanáltica, com relevo plano e convergência de pedimentos em rampas. Ao sul de Afogados da Ingazeira, a Serra do Caxias, de morfologia cuestiforme, se destaca, contrastando com os relevos típicos da Borborema, formada por conglomerados e arenitos da Formação Tacaratu, com rios cataclinais e vales profundos (*Ibid.).*

Na porção oeste, predominam os Pediplano do Baixo São Francisco, é caracterizado por uma variedade de feições geográficas, incluindo vastos planos, modelados de dissecação com entalhes fracos a medianos e elevações residuais que formam uma depressão limitada por escarpas, abrindo-se para o leste. A moldura escarpada que envolve o pediplano corresponde às bordas do Planalto da Borborema e das Chapadas do Tonã e Serra Talhada (*Ibid.).*

O pediplano é composto por dois níveis de pedimentação. O primeiro nível, localizado nos sopés das elevações, é formado por pedimentos retocados, dissecados em lombadas amplas e alterados. O segundo nível é constituído por um plano irregular que converge para a calha do rio São Francisco, com pedimentos fracamente sulcados nas margens do rio, onde a superfície rochosa aflorante forma lajedos. Essa desnudação é o resultado de uma erosão sub-atual, visível nas áreas de dissecação que contornam as margens do rio entre Piranhas e a foz do rio Ipanema. A dissecação nesse trecho é estrutural, fortemente controlada por fraturas e falhas perpendiculares ao rio (*Ibid.).*

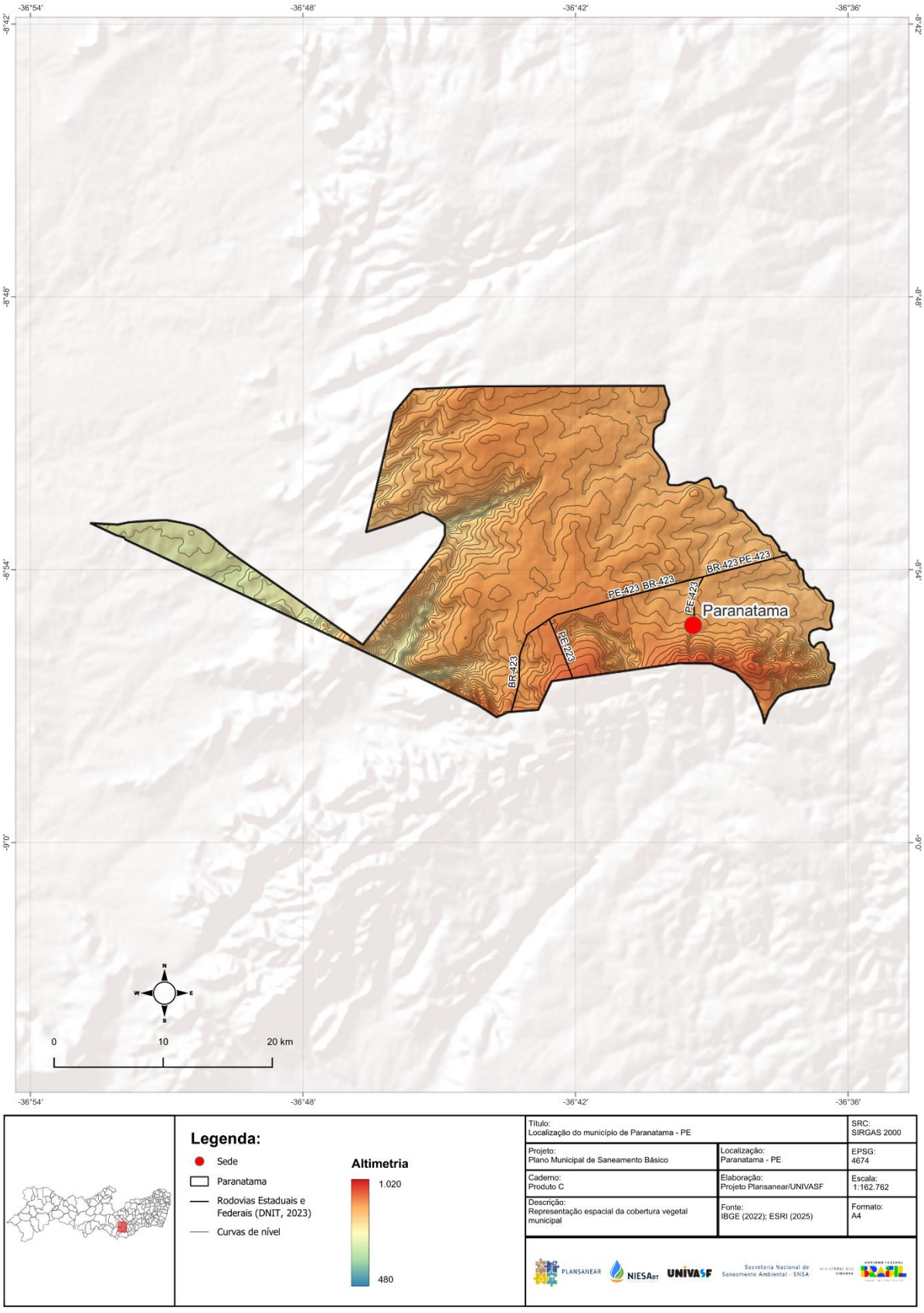
O rio São Francisco apresenta margens escarpadas, formando "canyons" de cerca de 80 metros de profundidade, com afluentes que também criam "canyons" no baixo curso. A montante, os vales do rio são fracamente entalhados na superfície de aplanamento, com trechos arenosos e pedregosos. No contato ocidental, o pediplano se estende para as Chapadas do Tonã e Serra Talhada, formando golfões e cornijas nos arenitos cretácicos da Bacia de Tucano-Jatobá. Nesse trecho, a unidade adquire características de depressão periférica, com a remoção das camadas sedimentares evidenciada pela exposição do plano formado por rochas do Proterozóico Inferior (*Ibid.).*

O rio Moxotó, proveniente das chapadas, aproveita uma zona de falhas para encaixar seu leito no pediplano, apresentando um traçado retilíneo, paralelo às escarpas das serras de Tacaratu e Grande. Os relevos residuais são dispersos por toda a superfície, com blocos isolados, alguns representando intrusões graníticas, como as serras das Guaribas e as elevações residuais próximas à Água Branca. Outros relevos formam elevações tabuliformes, testemunhando o recobrimento da Bacia de Tucano-Jatobá. Sobre os pedimentos e rampas coluviais, o escoamento superficial é predominante, enquanto nos relevos residuais os processos de desagregação e fragmentação são mais intensos (*Ibid.).*

4.2.1.1 Relevo

Na Figura 7 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 1.020,00 metros. As curvas com menor altitude ficam a oeste do município e estão representadas com cores frias, sendo a cota mais baixa a de 480,00 metros. A sede localiza-se, aproximadamente, em uma cota alta de 860 – 880 metros. O município de Paranatama – PE possui amplitude altimétrica de 540,00 m.

Figura 7 – Mapa de altimetria do município de Paranatama – PE



Fonte: PMSB de Paranatama – 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, como o sudeste do município, 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.

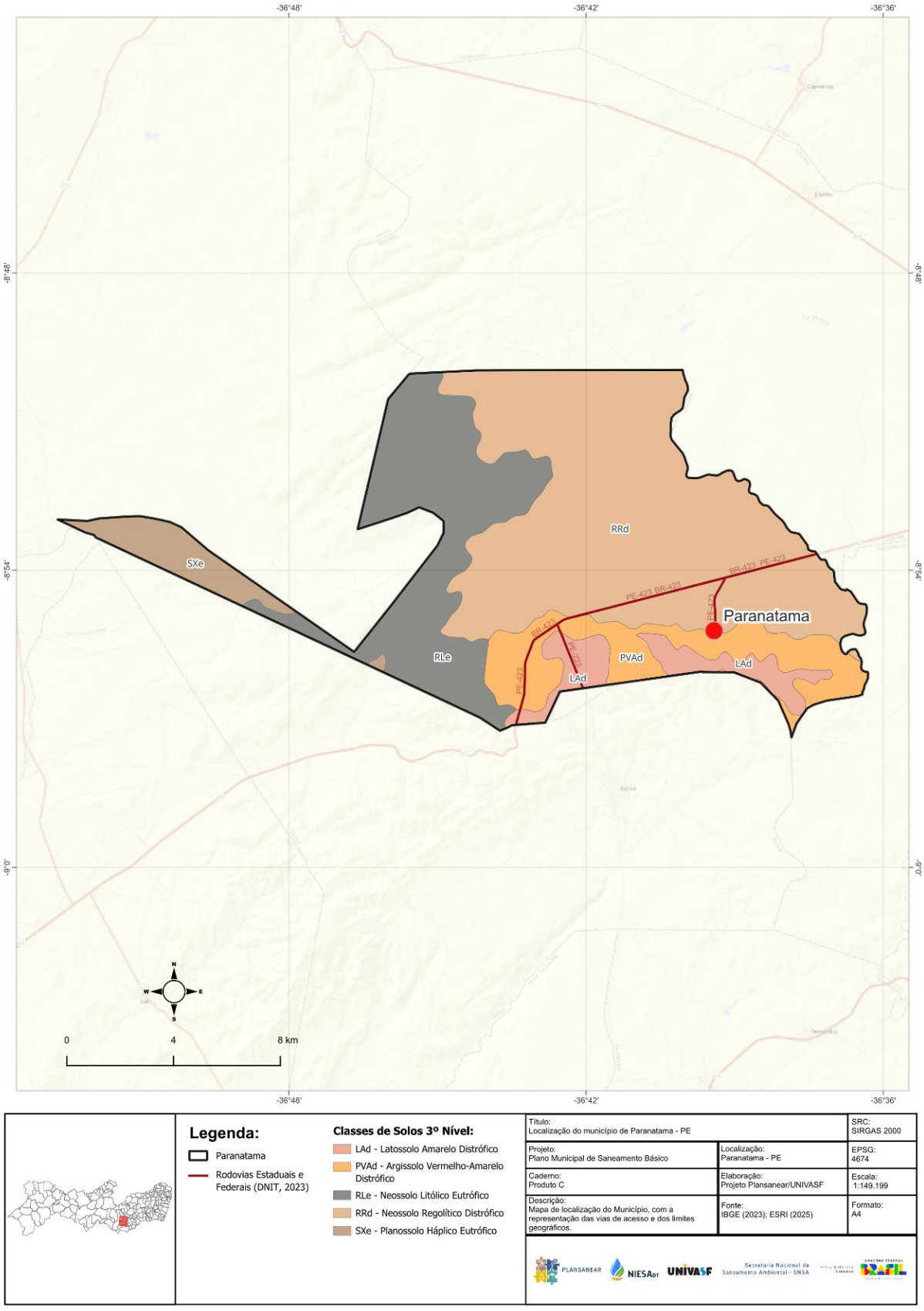
4.2.2 Pedologia

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 8 apresenta o mapa de pedologia do município de Paranatama – PE, onde é possível observar a presença dos seguintes tipos de solos: Latossolo Amarelo Distrófico, Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Neossolo Litólico Eutrófico, Neossolo Regolítico Distrófico, Planossolo Háplico Eutrófico.

Figura 8 – Mapa de pedologia do município de Paranatama – PE



Fonte: PMSB de Paranatama – 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 Paranatama – PE.

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

Tipos de solo	Principais características		
	Permeabilidade	**Textura**	**Capacidade de retenção de água**
Latossolo Amarelo Distrófico	Bem drenado	Média e argilosa	Baixa
Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	Moderado a bem drenado, com variações na drenagem em profundidade	Média/argilosa	Média
Neossolo Litólico Eutrófico	Bem drenado, com possíveis variações na drenagem em profundidade	Arenosa e média	Baixa
Neossolo Regolítico Distrófico	Acentuadamente drenado	Arenosa	Baixa
Planossolo Háplico Eutrófico	Imperfeitamente drenado	Arenosa/média, arenosa/argilosa e média/argilosa	Alta

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 varia de argilosa a 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).

Os Argissolos Vermelhos-Amarelos Distróficos (PVAd) apresentam horizonte B textural, caracterizado pela perda de argila da superfície para a subsuperfície, resultando em drenagem heterogênea ao longo do perfil. Apresentam cores vermelho e amarelo, com quantidades significativas de hematita e goethita, indicando boa drenagem natural, e estruturas

geralmente bem desenvolvidas em blocos. A saturação por bases é inferior a 50% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA ou BE, exclusivo BC). Nos primeiros 100 cm da superfície observa-se a presença de horizonte ou camada Cr (o que pode dificultar a drenagem), sem ocorrência de contato lítico ou lítico fragmentário. A textura predominante é média/argilosa. No contexto do saneamento, essas características conferem estabilidade para a implantação de estruturas, embora a heterogeneidade da drenagem exija atenção ao manejo de água superficial e à prevenção de erosão (*Ibid*.).

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 Regolíticos Distróficos típicos (RRd) são solos pouco evoluídos, caracterizados por um horizonte A ou hístico sobrejacente a um horizonte ou camada C, Cr ou rocha. Esses solos apresentam minerais primários alteráveis, como fragmentos de rocha semi-intemperizada, o que indica um estágio de desenvolvimento jovem. A saturação por bases é inferior a 50% na maior parte dos primeiros 150 cm de profundidade. A textura predominante é arenosa, o que garante boa drenagem na maior parte do perfil. No entanto, a presença de fragipã, que cria uma camada impermeável e cimentada, pode dificultar a infiltração da água, comprometendo a drenagem natural e gerando acúmulo de água. Esse fenômeno pode afetar negativamente o crescimento das plantas, pois restringe o movimento da água e a aeração do solo. No contexto de saneamento, é essencial considerar o manejo adequado da água para evitar problemas como alagamentos, assoreamento de corpos hídricos e comprometimento das infraestruturas de drenagem, especialmente em áreas com fragipã e baixa saturação por bases (*Ibid.*).

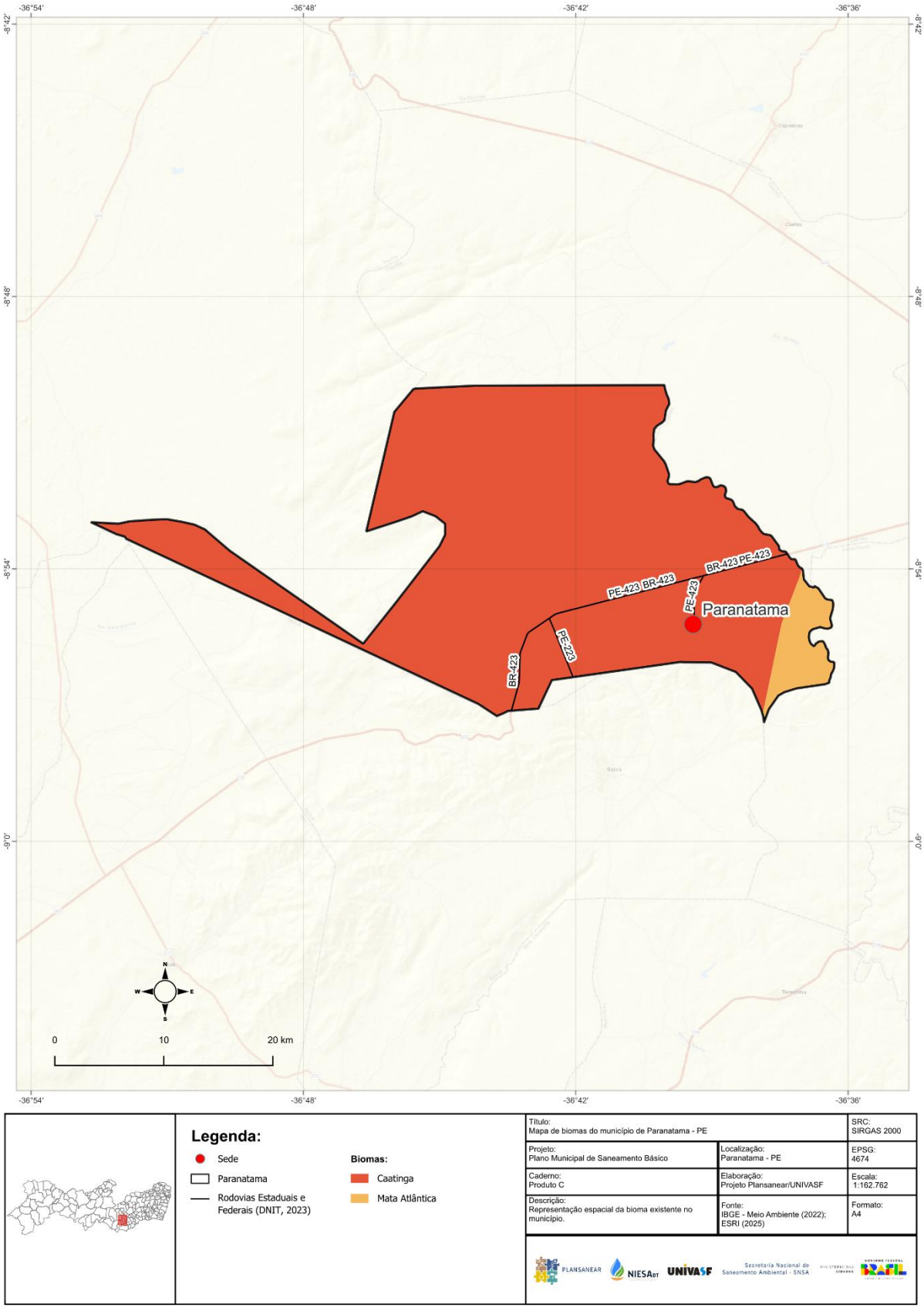
Os Planossolos Háplicos Eutróficos Solódicos (SXe) apresentam acentuada desargilização na camada superficial, com acúmulo de argila em subsuperfície, formando horizontes contrastantes e de baixa permeabilidade. Em condições de alta umidade, tornam-se suscetíveis ao encharcamento e a inundações periódicas. Possuem textura arenosa em superfície

e argilosa em subsuperfície, drenagem imperfeita e caráter solódico, que resulta em acúmulo de sódio trocável. Tais propriedades impõem sérias restrições ao saneamento, pois dificultam a implantação de estruturas e favorecem riscos de salinização e salobrização da água armazenada. Além disso, a drenagem deficiente potencializa processos erosivos e o assoreamento de corpos hídricos, bem como a contaminação superficial por escoamento. Contudo, a baixa percolação vertical atua como barreira natural à contaminação do lençol freático (*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 9 que no município de Paranatama – PE predomina o bioma Caatinga e um fragmento de Mata Atlântica ao leste do munícipio.

Figura 9 – Mapa dos biomas predominantes no município de Paranatama – PE



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

O bioma Caatinga, predominante no município de Paranatama – 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.

A Mata Atlântica, presente no município de Paranatama –PE, considerada patrimônio nacional, é composta por formações florestais, restingas, manguezais e campos de altitude, distribuindo-se por 17 estados brasileiros e ocupando uma área de aproximadamente 1.300.000 km². Esse bioma desempenha um papel vital para cerca de 120 milhões de brasileiros que vivem em seus domínios, abrigando grandes centros urbanos e áreas industriais responsáveis por cerca de 70% do Produto Interno Bruto (PIB) do país (ICMBio, [s.d.]).

Além disso, se estende por diferentes regiões do Brasil e, por isso, está submetida a uma variedade de climas. No sul do país, predominam áreas de clima subtropical úmido; em outras regiões, o clima tropical é mais marcante, enquanto em trechos mais próximos ao Nordeste, a vegetação se aproxima da caatinga semiárida. Essa diversidade climática é influenciada principalmente pela grande quantidade de chuvas, resultado da proximidade com

o mar e da atuação constante dos ventos oceânicos que trazem umidade do litoral para o interior do continente, favorecendo a formação e manutenção dessa floresta densa e biodiversa (FIOCRUZ, [s.d.]).

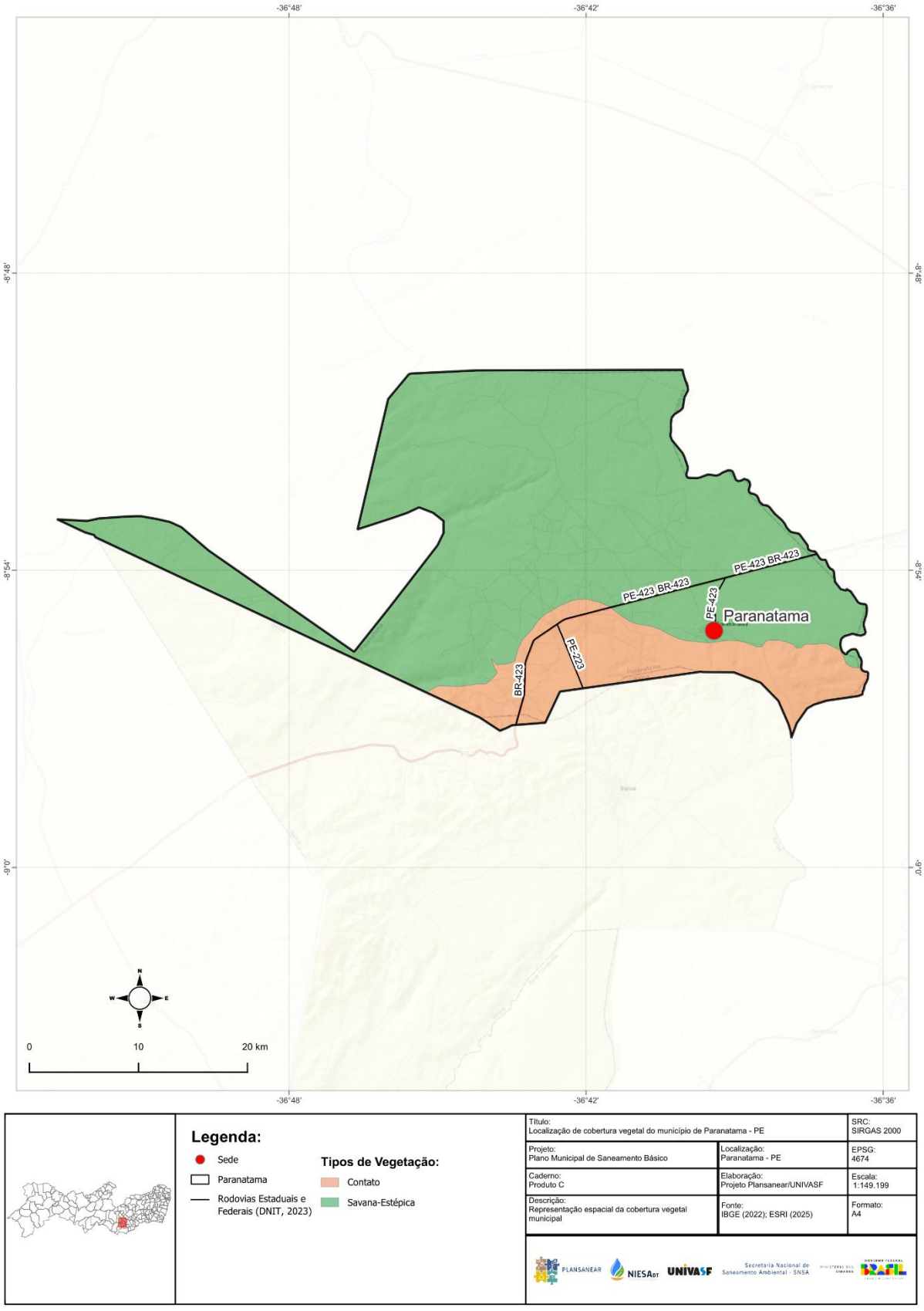
Abriga uma impressionante diversidade de espécies, com cerca de 260 mamíferos, 620 aves e 260 anfíbios, além de uma grande variedade de répteis e invertebrados. Entre os animais mais emblemáticos do bioma destacam-se o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) e a araponga (gênero *Procnias*), conhecida por seu canto característico. A vegetação é extremamente rica e variada, com destaque para o pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), uma das espécies mais simbólicas e historicamente importantes. Apesar do solo ser naturalmente pobre em nutrientes, sua fertilidade é mantida pela serrapilheira — uma camada de folhas, galhos e matéria orgânica em decomposição que cobre o solo e recicla nutrientes essenciais para o ecossistema *(Ibid.*).

A Mata Atlântica, com sua grande biodiversidade e vegetação rica, presta serviços ambientais fundamentais, como a regulação do clima, a produção e o abastecimento de água, além da proteção de encostas e prevenção de desastres naturais (MMA, 2024). Esses benefícios, no entanto, dependem diretamente da conservação do bioma, que é ameaçado pela falta de saneamento básico. O despejo de esgoto sem tratamento e o descarte incorreto de resíduos sólidos poluem solos, rios e nascentes, prejudicando a flora, a fauna e os processos naturais como a fertilização do solo pela serrapilheira. Assim, investir em saneamento é essencial não apenas para a saúde pública, mas também para garantir o equilíbrio ambiental e a continuidade dos serviços que a Mata Atlântica oferece à população.

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 10 apresenta o mapa com os tipos de vegetação encontrados no município de Paranatama – PE.

Figura 10 – Mapa de vegetação do município de Paranatama – PE



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

Conforme a Figura 10, é possível observar que a cobertura vegetal predominante no município de Paranatama – PE é a do tipo 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, Arborizada, Parque e Gramíneo-lenhosa.

Cada subgrupo apresenta características próprias que revelam a diversidade da vegetação dentro do bioma Caatinga. A Savana Estépica Florestada 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 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, 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, 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 Paranatama – 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.

Além da Savana Estépica, encontra-se Contato com a Floresta Estacional que se caracteriza como a vegetação predominante na região é do tipo floresta estacional, caracterizada por uma adaptação ao clima tropical, com períodos bem definidos de seca e chuva. Essas florestas, típicas de áreas com clima estacional, são formadas por espécies que apresentam adaptações específicas às condições de precipitação baixa, temperaturas elevadas e solos

geralmente rasos e pouco férteis (IBGE, 1992). Dependendo das condições locais, essa formação florestal pode ser subdividida em diferentes tipos, com base principalmente na fisionomia da vegetação, na cobertura do solo e na fertilidade do terreno, conforme a classificação de Veloso *et al.* (1991), adotada pelo IBGE.

O clima da região é marcado por duas estações bem definidas: uma estação chuvosa, que ocorre em um período específico do ano, e uma estação seca, que pode se prolongar por vários meses, com precipitações escassas ou praticamente inexistentes. Esse ciclo de chuvas e seca tem grande influência sobre a vegetação, que se adapta a essas condições extremas. Uma das estratégias mais comuns é a queda das folhas durante o período seco, o que caracteriza a vegetação predominante como caducifólia. Esse comportamento adaptativo é observável em mais de 50% das espécies vegetais, as quais perdem suas folhas para reduzir a evaporação da água e garantir sua sobrevivência em condições de escassez hídrica (Veloso *et al*., 1991).

Em algumas áreas, como as localizadas em terrenos aluviais, a vegetação apresenta características adaptadas ao solo úmido e à inundação sazonal. Essas áreas são frequentemente dominadas por espécies como *Inga vera* e *Vitex megapotamica*, que são bem adaptadas a solos saturados (Veloso et al., 1991). Já em regiões de terras baixas, a vegetação é composta por espécies como *Cereus jamacaru*, que são adaptadas a solos secos e ricos em cálcio, como aqueles presentes no sul da Bahia, onde a formação predominante é a Floresta Estacional Decidual das Terras Baixas (Veloso *et al*., 1991).

Além disso, a vegetação nas regiões de transição, como nas encostas das serras, tende a misturar características de florestas deciduais com vegetações savânicas, formando uma rica diversidade ecológica. Essa variação na vegetação reflete as mudanças no relevo e nas condições climáticas, com algumas áreas dominadas por árvores de grande porte, como *Cariniana*, *Peltophorum* e *Astronium* (IBGE, 1992).

Na parte alta da região, onde ocorrem grandes variações altimétricas, a vegetação é adaptada a essas condições de temperatura e altitude, com espécies que prosperam em terrenos montanhosos. Essas áreas, como as de maior altitude, são mais restritas e frequentemente dominadas por gêneros como *Anadenanthera* (IBGE, 1992).

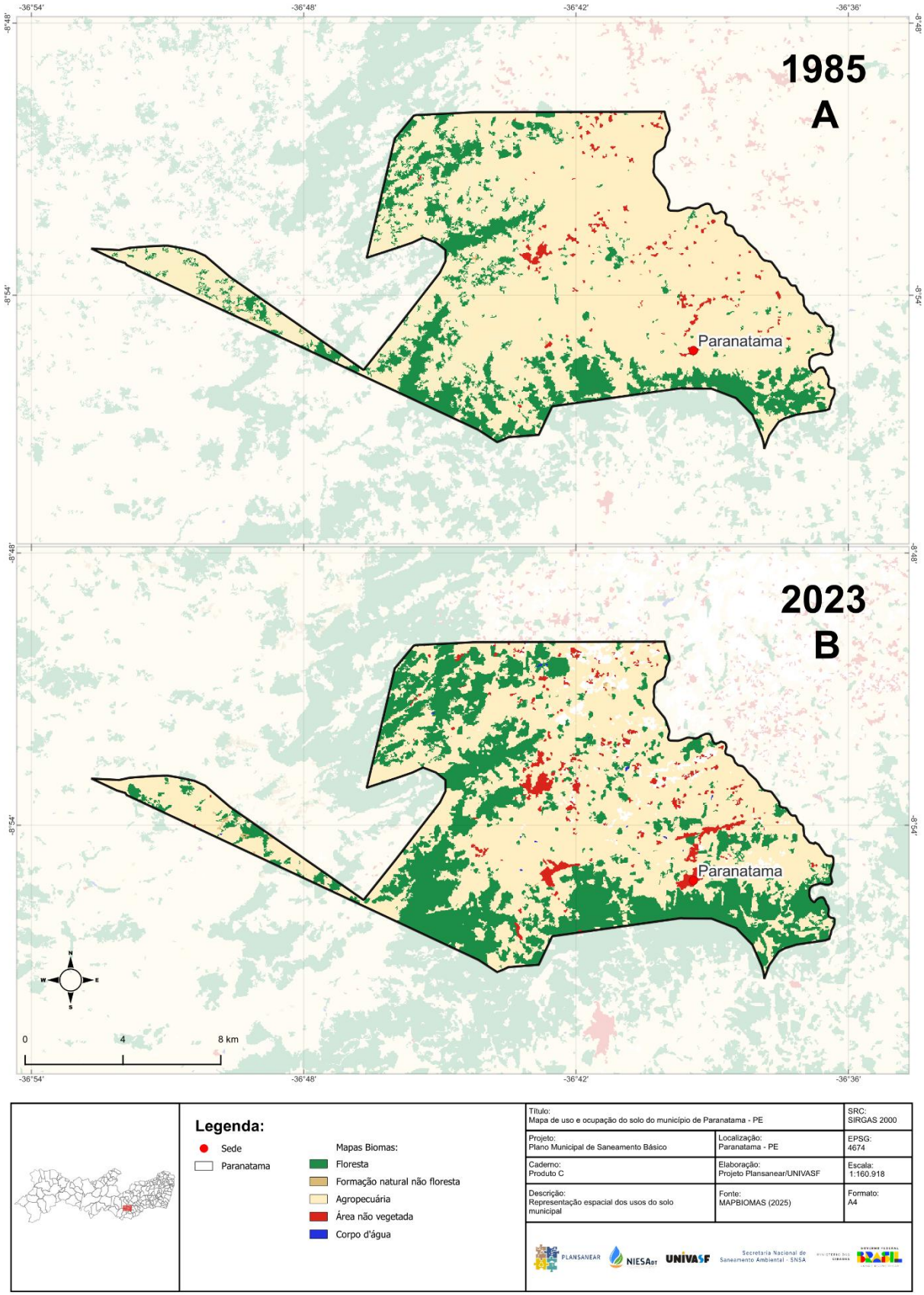
Portanto, a diversidade da vegetação nessas regiões é uma demonstração da habilidade das plantas em se adaptar às diferentes condições climáticas e edáficas, garantindo a sobrevivência de várias espécies e contribuindo para a complexidade ecológica do ambiente.

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

Figura 11 – Mapa de uso e ocupação do solo do município de Paranatama – PE nos anos de 1985 (A) e 2023 (B)



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

De acordo com a análise espacial, observa-se ao longo das últimas décadas uma redução significativa das áreas destinadas à agropecuária, com substituição das áreas de pastagem por floresta e área não vegetada, especialmente, nas regiões centrais e no sudeste do município. 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.

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 nas porções sul, sudoeste e noroeste do município, 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 Paranatama – 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

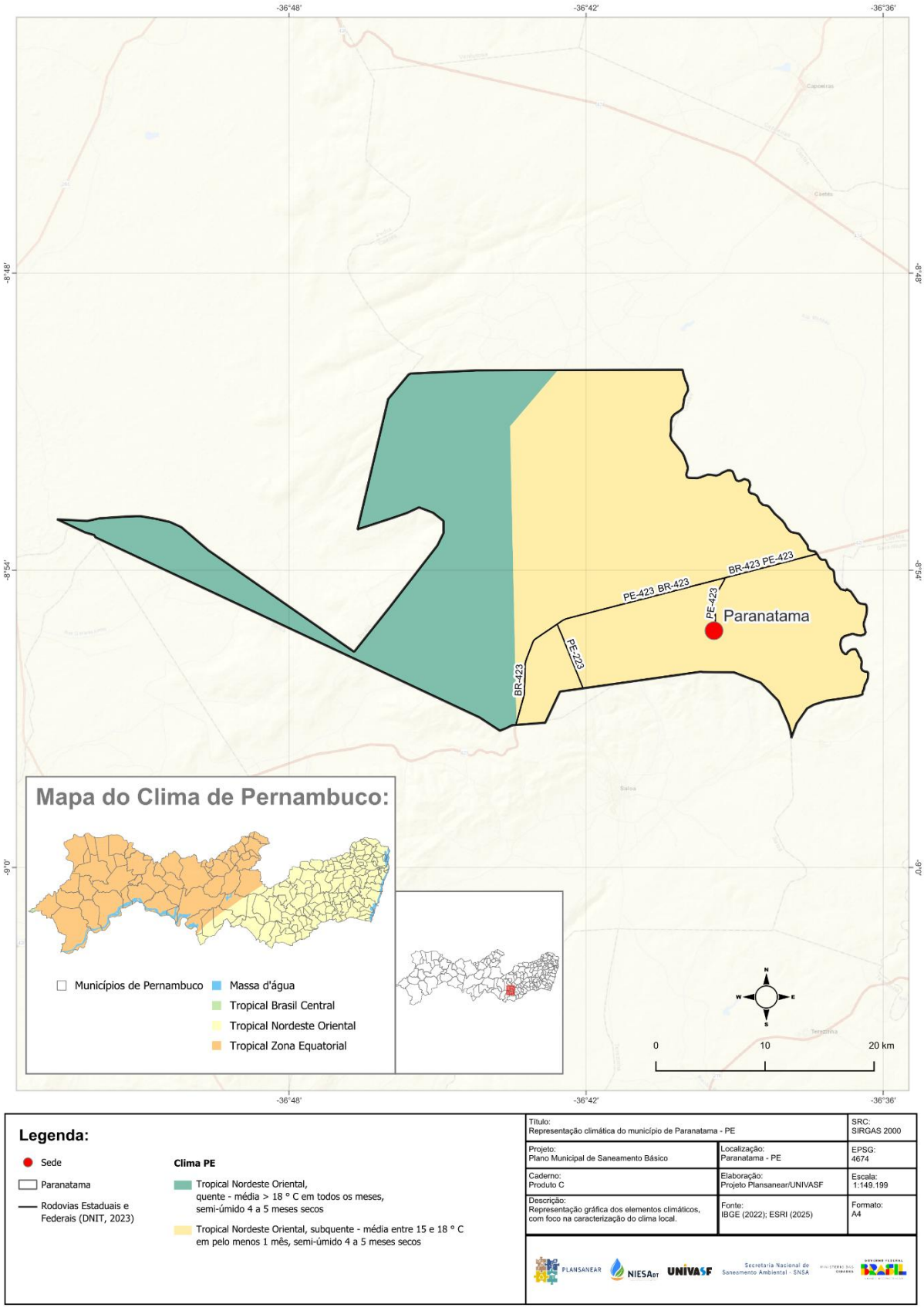
de água nas bacias hidrográficas que são utilizadas como mananciais dos sistemas de abastecimento de água e como corpo receptor dos sistemas de esgotamento sanitário.

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 metereológicas 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 Paranatama – 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 Garanhuns (Código A322), distante, aproximadamente, 22,6 km da sede municipal de Paranatama. Considerando a proximidade espacial entre os dois municípios, a utilização da estação de Garanhuns como referência para Paranatama apresenta elevada confiabilidade. Ambos se encontram inseridos no semiárido pernambucano, sob condições de temperaturas médias anuais elevadas, precipitação escassa e irregular e estação seca prolongada. Além disso, a estação A322 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 Paranatama – PE.

O município de Paranatama – 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 12 mostra o mapa climático do município de Paranatama – PE.

Figura 12 – Mapa climático de Paranatama – PE

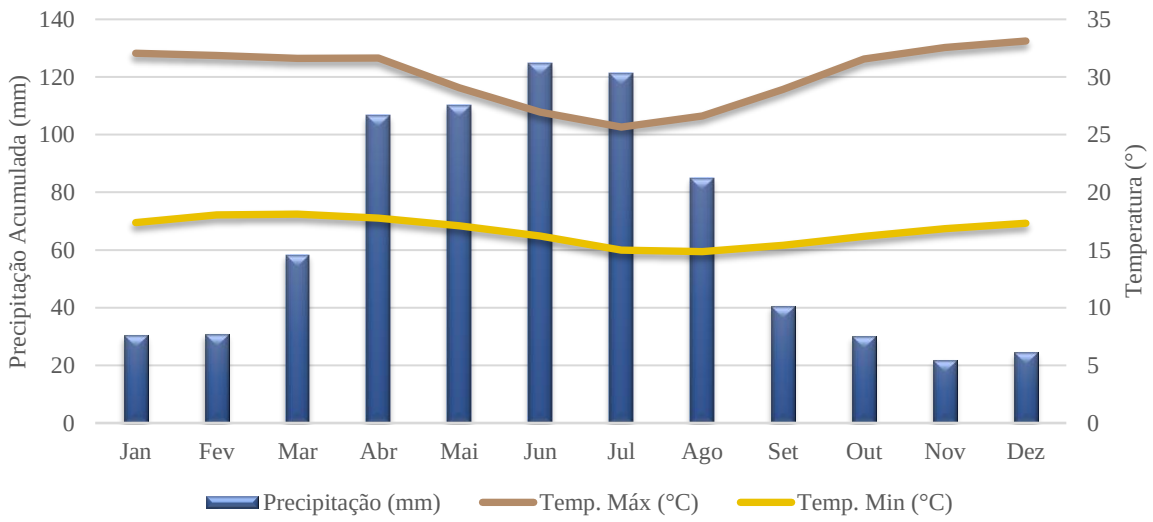


Fonte: PMSB de Paranatama – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

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. A Figura 13 apresenta os dados médios de precipitação acumulada e temperaturas mínimas e máximas registrados na estação meteorológica A322 (Garanhuns – PE) em 2009 a 2024.

Figura 13 – Precipitação acumulada e temperatura, período de 2009 a 2024 – Estação A322 (Garanhuns – 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 31 °C entre janeiro e abril. Entre os meses de maio e agosto, observa-se uma leve queda nas médias máximas, que atingem valores próximos a 25,6 °C, voltando a se elevar a partir de setembro e alcançando o pico anual entre novembro e dezembro, acima de 33 °C, mantendo-se estáveis até janeiro. As temperaturas mínimas apresentam comportamento semelhante, variando entre 15 °C e 18 °C ao longo do ano, com os menores valores registrados entre julho e agosto, meses que correspondem ao período mais seco. Durante esse período, no

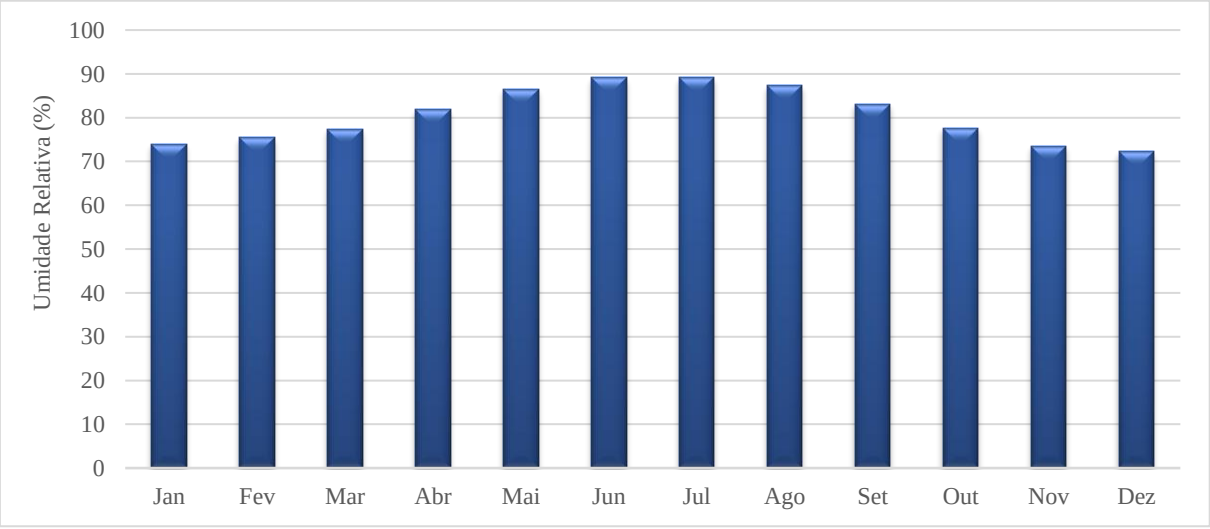
entanto, foi notável a ocorrência de altas precipitações, contrastando com a tendência usual do clima quente e seco do Semiárido. Esse padrão climático evidencia uma maior umidade no meio do ano, com uma estação mais amena, o que diferencia a região de Garanhuns e Paranatama – PE de outras áreas típicas do Semiárido.

Quanto à precipitação, a análise da série revela um regime concentrado e irregular. Os maiores volumes de chuva ocorrem entre maio e julho, com destaque para o mês de junho, que ultrapassa 124 mm. Após esse período, inicia-se uma acentuada redução das chuvas, atingindo valores mínimos em outubro, novembro e dezembro, com índices em torno de 21 mm, caracterizando a estação seca. A partir de fevereiro, observa-se uma retomada gradual das precipitações, com um aumento expressivo em março, quando os volumes voltam a superar 100 mm.

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 14 é possível observar os dados de umidade relativa do ar na estação A322 (Garanhuns – PE).

Figura 14 – Dados de umidade relativa do ar (%), período de 2009 a 2024 – Estação A322 (Garanhuns – 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 maio e agosto, 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 junho, com valores próximos de 89 %.

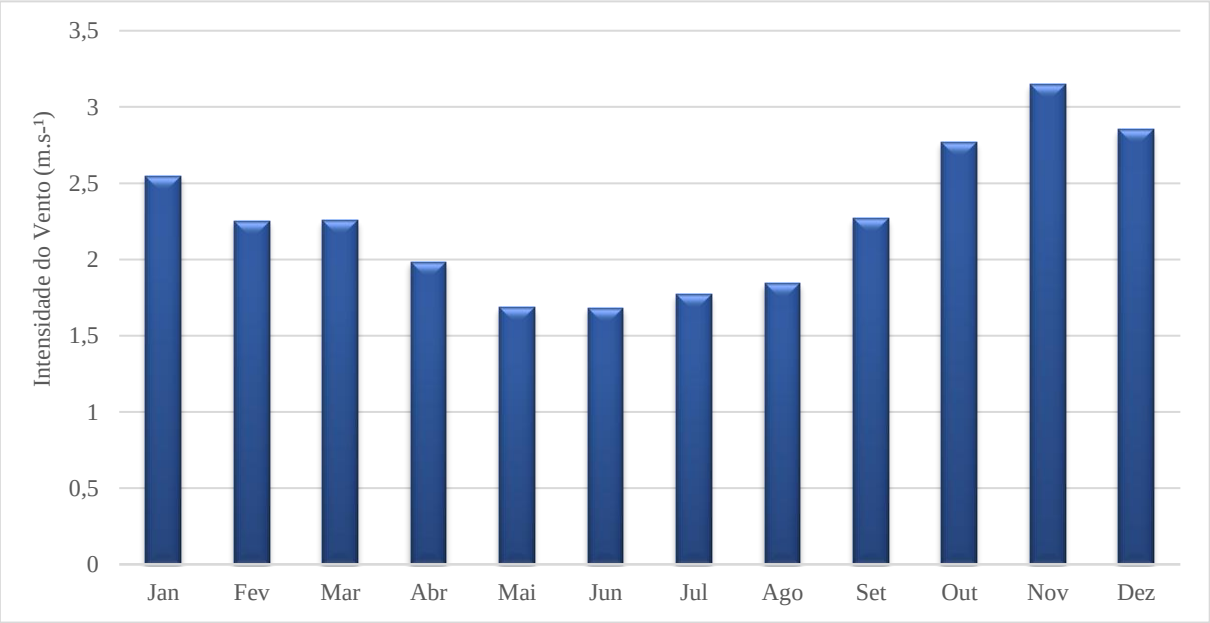
Entre janeiro e março, a umidade mantém-se em níveis relativamente elevados, variando entre 73% e 77%, o que está associado ao início da estação úmida. Esse comportamento proporciona condições atmosféricas mais estáveis e próximas do conforto climático. A partir de agosto, observa-se uma tendência de queda nos valores, acompanhando a redução acentuada das precipitações.

Os menores índices anuais são registrados em novembro e dezembro, quando a umidade relativa atinge valores próximos de 72% e 73%. 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. Nos meses iniciais do ano (fevereiro e março), os índices voltam a apresentar leve recuperação, atingindo novamente a faixa de 75% a 76%, 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 15 apresenta os dados de intensidade do vento na estação A322 (Garanhuns – PE).

Figura 15 – Dados de intensidade do vento no período de 2009 a 2024 – Estação A322 (Garanhuns – PE)



Fonte: Adaptado de INMET (2025).

A análise da série histórica (2009–2024) indica que a intensidade média dos ventos na região da estação A322 (Garanhuns/PE) varia entre 1,68 m. s^{-1} e 3,14 m. s^{-1} ao longo do ano. Entre os meses de janeiro e março, as velocidades mantêm-se em patamares moderados, oscilando entre 2,258 e 2,548 m. s^{-1}. A partir de julho, observa-se um aumento gradual, atingindo os maiores valores em novembro de 3,14 m. s^{-1} e dezembro de 2,85 m. s^{-1}, coincidindo com o auge da estação seca, quando há maior aquecimento da superfície e intensificação da circulação atmosférica regional. Nos meses iniciais do ano, os ventos voltam a apresentar redução, estabilizando-se em torno de 1,6 m. s^{-1} em maio.

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 o vento se torna perceptível no contato com a pele, promovendo o movimento suave das folhas das árvores e a ativação dos cataventos (CEMTEC, [s.d.]). Em termos de saneamento básico e, em especial, na implantação de aterros sanitários, a consideração da direção (Tabela 2) 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 2 – Direção do vento (º), período de 2009 a 2024 – Estação A322 (Garanhuns – PE)

Jan.	Fev	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
92.7	99.3	98.4	109.9	123.3	130.4	131.4	126.8	113.4	97.6	85.5	87.0

Fonte: Adaptado de INMET (2025).

Com base nos dados médios da série histórica (2009–2024) da estação meteorológica A322 (Garanhuns – PE), apresentada na Tabela 2, observa-se que os ventos predominantes ao longo do ano sopram dos quadrantes leste e sudeste, apresentando variações mensais discretas. Entre maio e julho, há predominância de ventos mais orientados ao sudeste 130°, enquanto nos meses de outubro a dezembro observa-se um leve deslocamento para o leste de 97°–85°. De modo geral, a circulação atmosférica regional apresenta relativa estabilidade, mantendo o padrão típico do semiárido pernambucano.

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 Paranatama – PE, entre os anos de 1992 e 2023, apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Desastres naturais registrados no município de Paranatama – PE

Data da ocorrência	Tipo de desastre	Grupo de desastre	Pessoas afetadas	Dano material	Prejuízos totais
13/04/1993	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$ –	R$ –
04/11/2002	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$ –	R$ –
20/08/2003	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$ –	R$ –
11/02/2005	Vendavais e Ciclones	Meteorológico	30	R$ 2,431,841.15	R$ 21,425.91
18/09/2009	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$ –	R$ 14,233,569.19
18/06/2010	Enxurradas	Hidrológico	0	R$ 1,092,348.62	R$ 891,729.47
14/04/2012	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$ –	R$ 11,737,004.83
18/02/2013	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$ –	R$ –
12/11/2014	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$ –	R$ –
01/08/2016	Estiagem e Seca	Climatológico	8760	R$ –	R$ 1,174,269.25
28/01/2017	Estiagem e Seca	Climatológico	11001	R$ –	R$ 1,360,620.70
22/01/2018	Estiagem e Seca	Climatológico	8760	R$ –	R$ 1,270,428.46
24/01/2019	Estiagem e Seca	Climatológico	8760	R$ –	R$ 1,179,643.83
17/08/2020	Estiagem e Seca	Climatológico	8760	R$ –	R$ 958,411.48

Data da ocorrência	Tipo de desastre	Grupo de desastre	Pessoas afetadas	Dano material	Prejuízos totais
24/08/2021	Estiagem e Seca	Climatológico	8760	R$ –	R$ 18,623,373.69
21/02/2022	Estiagem e Seca	Climatológico	8760	R$ –	R$ 119,977.57
02/07/2022	Chuvas Intensas	Hidrológico	90	R$ 831,885.79	R$ 5,166.99
06/02/2023	Estiagem e Seca	Climatológico	8760	R$ –	R$ 124,067.18
19/02/2024	Estiagem e Seca	Climatológico	8760	R$ –	R$ 116,100.00

Fonte: Adaptado de MIDR (2025).

Observa-se a predominância de eventos relacionados à estiagem e seca, classificados como desastres climatológicos. Dos 19 eventos listados, 16 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 únicos desastres de natureza hidrológica registrados no período ocorreram em junho de 2010 e julho de 2022. Em 2010, houve enxurradas e em 2022 chuvas intensas, que impactaram fortemente o município. Esses eventos, embora pontuais, revelam 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 Paranatama – 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.

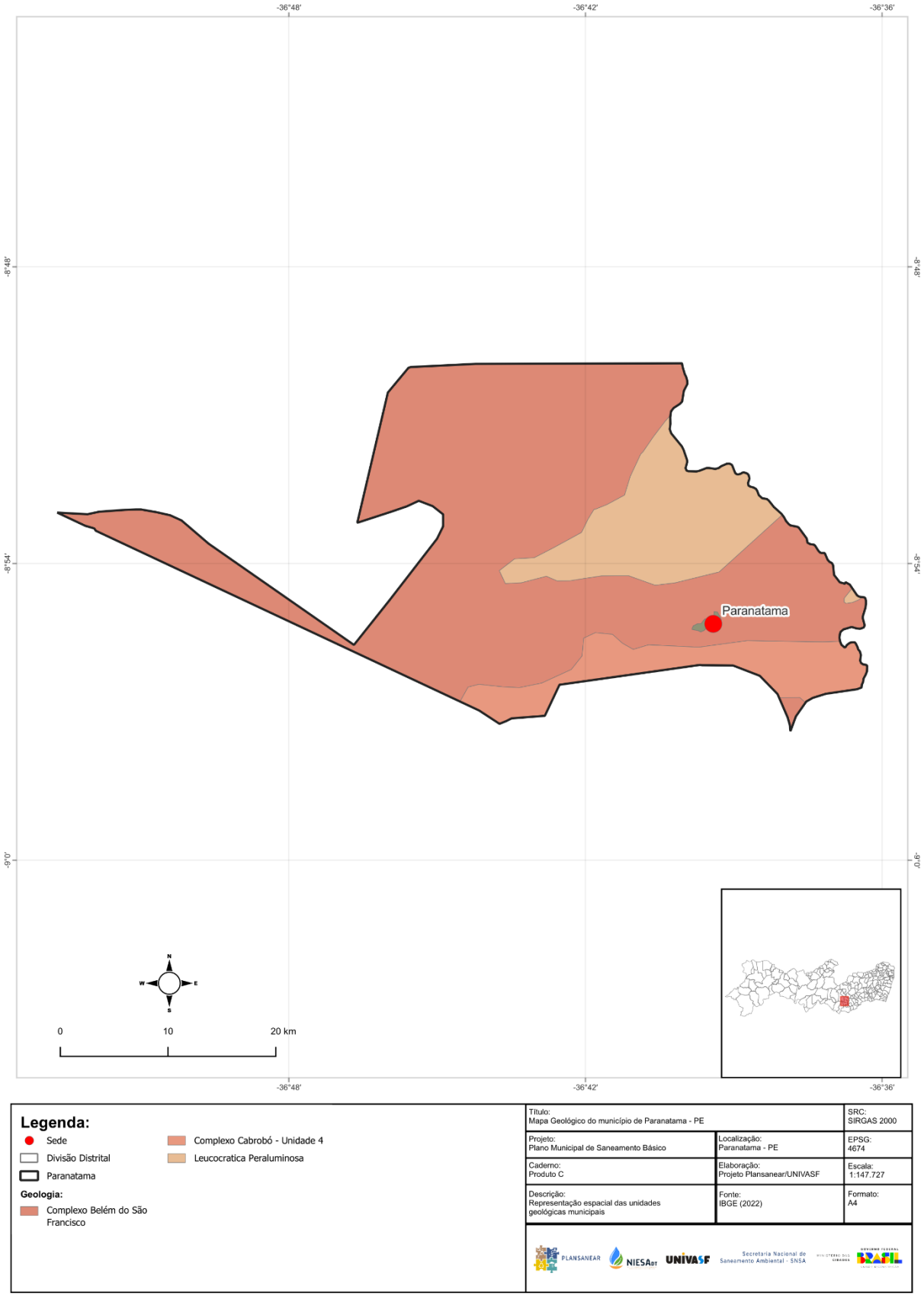
A compreensão das unidades geológicas, por sua vez, possibilita desvendar a base estrutural sobre a qual se desenvolveram o relevo, os solos, a vegetação e as dinâmicas populacionais, contribuindo para a explicação da distribuição espacial das diferentes classes de solo. Segundo Reis et al. (2019), a 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 Paranatama – 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 16 ilustra a distribuição espacial dessas unidades, permitindo uma visualização integrada dos aspectos geológicos locais.

Figura 16 – Unidades Geológicas no município de Paranatama – PE



Fonte: PMSB de Paranatama – 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 16): as principais unidades geológicas identificadas no município de Paranatama – PE incluem os Complexos Belém do São Francisco e Cabrobó – Unidade 4, além da Leucocrática Peraluminosa. 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.

O Complexo Belém do São Francisco é composto principalmente por rochas sedimentares, como arenitos, siltitos e folhelhos, que se formaram ao longo de períodos geológicos distintos, desde o Cretáceo até o Terciário. Essas formações representam depósitos originados em ambientes marinhos rasos, fluviais e lagunares, e são relevantes para a formação de aquíferos e para o desenvolvimento de atividades agrícolas, especialmente em solos derivados dessas litologias (IBGE, 2023). O Complexo de Cabrobó**,** que também pertence à mesma região, é caracterizado por rochas sedimentares que formam solos áridos e um relevo predominantemente plano a ondulado, sendo favorável para o desenvolvimento de infraestruturas de irrigação, com importância para a agricultura no semiárido.

Por sua vez, a Leucocrática Peraluminosa se distingue por rochas graníticas e ortognaisses, que, embora de baixa permeabilidade, oferecem grande estabilidade para a construção de obras de infraestrutura. Essas formações são comuns em regiões de relevos mais elevados, conferindo características de solidez e resistência, o que as torna adequadas para o desenvolvimento de grandes projetos de engenharia (Embrapa, 2023).

Como se pode observar na Figura 16, as áreas compostas por rochas sedimentares, conforme afirmam Silva e Crispim (2019), são caracterizadas pela estratificação, ou seja, pela formação continuada de camadas equivalentes de sedimentos à medida que as partículas se depositam no fundo de um rio ou na superfície do terreno. Os depósitos aluvionares tendem a concentrar atividades humanas e agrícolas devido às condições do relevo que, segundo Ross (2006), são terrenos mais planos ou pouco inclinados, favorecendo o desenvolvimento das atividades econômicas, gerando a concentração populacional e contribuindo para o aumento da demanda pelos serviços de abastecimento de água e, por conseguinte, um aumento na disposição dos resíduos sólidos, o que requer atenção quanto à vulnerabilidade ambiental e à contaminação.

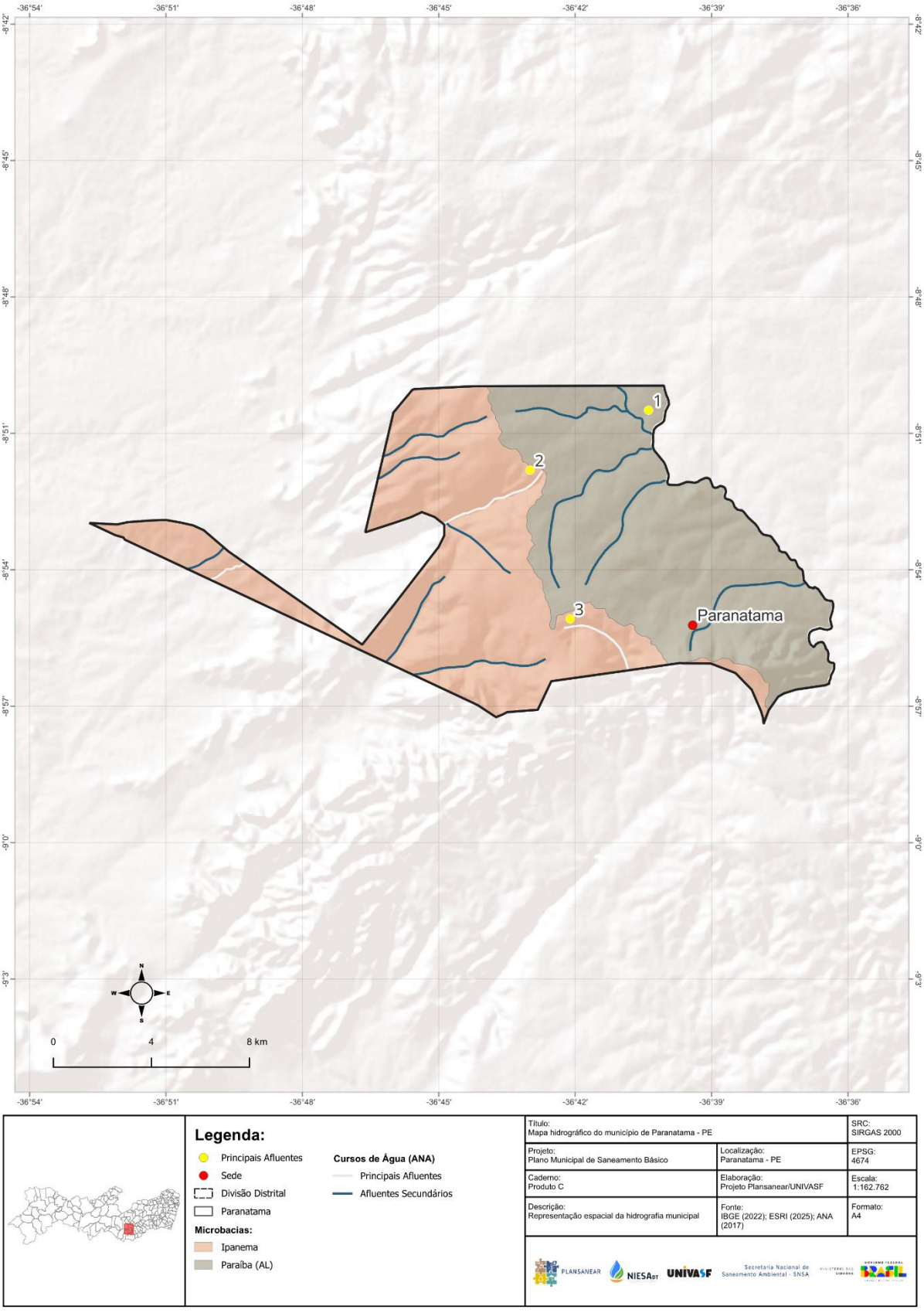
4.2.8 Hidrografia

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 Paranatama – PE integra a Bacia Hidrográfica (BH) do Rio São Francisco, que é composta por 505 municípios, totalizando uma área de 639.219 km², ocupando cerca de 8% do território nacional. O território do município de Paranatama – PE está localizado dentro dessa bacia, sendo os Rios Ipanema e Paraíba os principais curso d'água que corta o município, exercendo papel central na conformação ambiental e nos usos locais da água.

A Figura 17 apresenta o mapa de microbacias hidrográficas da região, sendo possível visualizar a presença e o traçado desses rios, além dos seus principais afluentes (listados no Quadro 4) no contexto territorial do município.

Figura 17 – Microbacias Hidrográficas do município de Paranatama – PE



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

Quadro 4 – Principais afluentes dos Ipanema e Paraíba (AL) no município de Paranatama – PE

Numeração na Figura 17	Nome do afluente
1	Riacho Seco
2	Rio Garanhuzinho
3	Riacho Grande

Fonte: Adaptado de ANA (2017).

Verifica-se que a Microbacia Hidrográfica do Paraíba (AL) predomina parcialmente no território do município de Paranatama – PE. Essa configuração evidencia a relevância hidrográfica da microbacia, especialmente, no que se refere à disponibilidade hídrica para o sistema de represamento, infraestrutura estratégica para o abastecimento e para o suporte às atividades econômicas locais. Complementarmente, identificam-se porções territoriais a oeste do município, inseridas nas Microbacia do Rio Ipanema. Além disso, dentre os principais afluentes do Rio São Francisco, dentro do território de Paranatama – PE, se destacam o Riacho Seco, Rio Garanhuzinho e o Riacho Grande (ANA, 2021).

A Microbacia do Rio Ipanema Ipanema está localizada em sua maior parte no Estado de Pernambuco, com sua porção sul no Estado de Alagoas, onde se estende até o rio São Francisco. Situa-se entre 08º 18’ 04” e 09º 23’ 24” de latitude sul, e 36º 36’ 28” e 37º 27’ 54” de longitude oeste. A nascente do rio Ipanema se situa no município de Pesqueira. Seu curso percorre parte dos estados de Pernambuco (aproximadamente 139 km) e Alagoas, na direção nortesul, até desaguar no rio São Francisco. Seus principais afluentes são: pela margem direita, riacho do Mororó, riacho Mulungú, riacho do Pinto, riacho Mandacaru e rio Topera; e, pela margem esquerda, rio dos Bois, riacho da Luíza, rio Cordeiro e rio Dois Riachos. O rio Cordeiro é o principal tributário do rio Ipanema, cuja nascente se localiza no município de Venturosa.

Já a Bacia Hidrográfica do rio Paraíba, abrange uma área de 20.071,83 km^2, compreendida ente as latitudes 6º51’31” e 8º26’21” sul e as longitudes 34º48’35”; e 37º2’15”; oeste de Greenwich. A Bacia Hidrográfica do rio Paraíba é composta pela sub-bacia do Rio Taperoá e Regiões do Alto Curso do rio Paraíba, Médio Curso do rio Paraíba e Baixo Curso do rio Paraíba.

4.2.8.1 Comitê e Plano de Bacia

O município de Paranatama – PE está localizado nas microbacias hidrográficas dos rios Rio Ipanema e Rio Paraíba do Meio. Contudo, ainda não existem Comitês de Bacia

Hidrográfica nem Planos Hidroambientais formalmente instituídos para essas bacias no estado de Pernambuco, conforme informações da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC, [s.d.]).

Diante desse cenário institucional, observa-se também a inexistência de instrumentos de planejamento hidroambiental específicos que orientem a gestão integrada dos recursos hídricos nessas áreas. A ausência desses mecanismos limita a articulação entre os diferentes atores envolvidos na gestão das águas e dificulta a implementação de ações coordenadas voltadas à conservação, recuperação e uso sustentável dos recursos hídricos.

Nesse contexto, a instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica e a elaboração de Planos de Recursos Hídricos ou Planos Hidroambientais específicos para essas bacias configuram medidas estratégicas para fortalecer a governança da água, promover a gestão integrada dos recursos hídricos e contribuir para a sustentabilidade dos sistemas hídricos que abastecem diversas comunidades e atividades produtivas nos estados de Pernambuco e Alagoas.

4.2.8.2 Levantamento de outorgas de direito de uso

Após a análise detalhada das informações disponíveis, não foram encontradas outorgas de direito de uso dos recursos hídricos em nível federal, apenas em nível estadual, para o município de Paranatama – PE. Este levantamento abrange tanto as outorgas de captação de água quanto de lançamento de efluentes, as quais, conforme a legislação vigente, devem ser formalmente registradas e concedidas pelas autoridades competentes, como a Agência Nacional de Águas (ANA) no âmbito federal ou a Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC) no âmbito estadual. A tabela a seguir apresenta a relação das outorgas localizadas nos corpos hídricos (Tabela 4) no município de Paranatama – PE.

Tabela 4 – Relação de outorgas concedidas pela APAC nos corpos hídricos no município de Paranatama – PE

Número CNARH	Situação da outorga	Tipo de interferência	Corpo hídrico	Finalidade principal	Data de vencimento	Latitude	Longitude	Tipo de Ato de Regularização	Número do Ato de Regularização	Vazão (m^3/h)
-	Outorgado	Captação	Barragem do Chau	Outras	18/10/2025	-8,92	-36,70	Termo de Outorga	334/23	18
260005648382	Outorgado	Captação	Não informado	Abastecimento Público	23/01/2022	-8,92	-36,65	Outorga	045/	11

Fonte: Adaptado da ANA/CNARH (2025).

Quanto ao cadastro de usuários outorgados pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), no município de Paranatama – PE, foram identificados 2 registros (Tabela 4). Salienta-se que a principal finalidade é de captação. Ademais, das outorgas cadastradas, uma está em vigência e outa está com os prazos de vigência vencida.

A regulamentação de outorgas, conforme estabelecido pela Lei nº 9.433/1997 e pelas resoluções da ANA, é fundamental para assegurar o uso racional e sustentável dos recursos hídricos, além de garantir a qualidade e a quantidade da água disponível para diferentes atividades.

Em regiões onde não existem outorgas, o uso descontrolado pode resultar na degradação dos ecossistemas aquáticos, na diminuição da vazão dos rios e até mesmo em conflitos entre os usuários. A falta de regulamentação também dificulta a proteção das áreas de recarga e a recuperação de áreas impactadas, prejudicando a qualidade da água. Estabelecer um sistema de outorgas para as águas superficiais é uma medida fundamental para garantir que esses recursos sejam geridos de maneira sustentável, permitindo o uso eficiente da água enquanto protege os ecossistemas e assegura o abastecimento para as gerações futuras.

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.

A exploração dos mananciais superficiais para o abastecimento público em Paranatama apresenta desafios ligados à disponibilidade hídrica e à gestão. Embora o rio seja uma fonte crucial para o abastecimento, o processo de regularização das outorgas se mostra um desafio, já que as concessões estão vencidas, 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 Paranatama – PE existem três barramentos: Cacimba da Baixinha, Chau e Limitão, cujas informações são apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5 – Informações sobre as barragens da Cacimba da Baixinha, do Chau e Limitão, localizada no município de Paranatama – PE.

Informações	**Cacimba da Baixinha**	Chau	Limitão
Nome do Empreendedor	Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA	Rogenes Roldão de Araújo	Não informado
Latitude	-8.92161	-8.91972	-8.91136
Longitude	-36.65172	-36.69806	-36.80242
Nome Curso d'água	Não informado	Riachão Riachão	Riacho do Limitão
Uso Principal	Regularização de vazão	Regularização de vazão	Dessedentação Animal
Altura Fundação (m)	1,5	Não informado	Não informado
Altura Terreno (m)	1,5	9	Não informado
Comprimento Coroamento (m)	25	Não informado	Não informado
Capacidade (hm^3)	0,001	0,109	Não informado
Volume Morto (hm^3)	Não informado	Não informado	Não informado
Área do Reservatório (ha)	Não informado	Não informado	Não informado
Área da Bacia Hidráulica (m^2)	Não informado	Não informado	Não informado
Tipo de Material	Alvenaria	Não informado	Não informado
Categoria de Risco	Médio	Alto	Não Classificado
Dano Potencial Associado	Baixo	Alto	Não Classificado
Possui Plano de Segurança	Não	Não	Não

Informações	Cacimba da Baixinha	Chau	Limitão
Ano de Início da Construção	Não informado	Não informado	Não informado
Ano de Conclusão da Construção	Não informado	Não informado	Não informado
Data da Última Fiscalização	Não informado	Não informado	Não informado
Data da Última Inspeção	02/02/2021	Não informado	Não informado

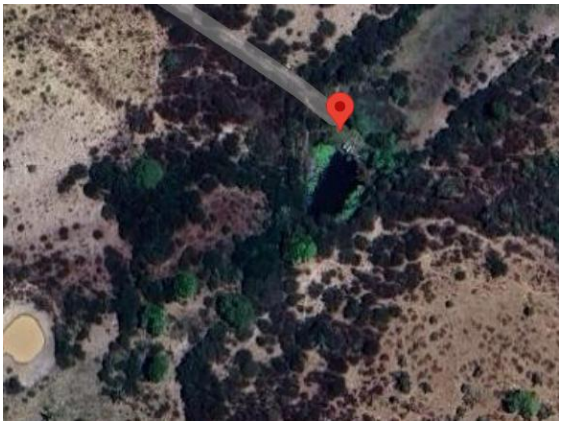
Fonte: Adaptado de ANA (2025).

A Barragem Cacimba da Baixinha é um barramento em alvenaria, com 1,5 m de altura (fundação/terreno) e 25 m de comprimento de coroamento, tendo como empreendedor Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA e uso principal voltado à regularização de vazão, localizada aproximadamente nas coordenadas -8.921° S e -36.651° W. Segundo o SNISB (ANA, 2025), essa barragem apresenta categoria de risco médio e dano potencial associado baixo, não possui plano de segurança de barragens e teve sua última inspeção registrada em 02/02/2021, não havendo informação quanto à data da última fiscalização.

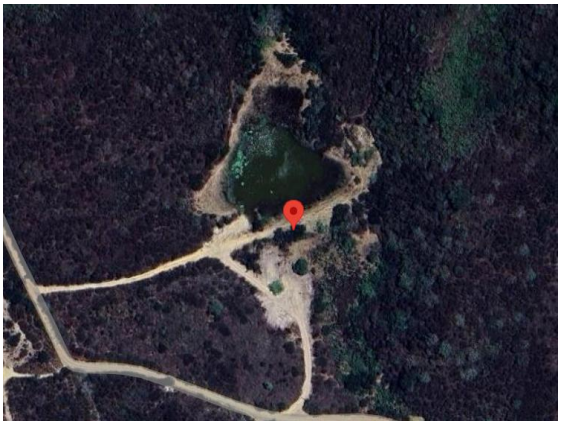
A Barragem Chau não informa de qual material o barramento é constituído, com 9 m de altura o terreno, implantado no Riachão Riachão, tendo como empreendedor a pessoa física Rogenes Roldão de Araújo. Localiza-se aproximadamente nas coordenadas é constituída por um barramento em -8.91972° S e -36.69806° W, tendo como uso principal a regularização de vazão e capacidade de armazenamento de 0,109 hm^3. Essa barragem apresenta categoria de risco alto e dano potencial associado alto, não possui Plano de Segurança de Barragens, e não houve informações sobre a data da última fiscalização e inspeção.

A Barragem Limitão localiza-se aproximadamente nas coordenadas -8.91136° S e -36.80242° W, implantada no Riacho do Limitão, tendo como uso principal a Dessedentação Animal. Não há informação registrada sobre a estrutura como, altura (fundação/terreno), comprimento de coroamento, informações do empreendedor, tipo de material, categoria de risco, dano potencial associado, existência de plano de segurança, área do reservatório, área da bacia hidráulica, volume morto, bem como sobre as datas de início e conclusão da construção, última fiscalização e última inspeção. A Figura 18 traz imagens de satélite das barragens identificadas no município.

Figura 18 – Barramentos do município de Paranatama – PE



(a) Barragem Cacimba da Baixinha



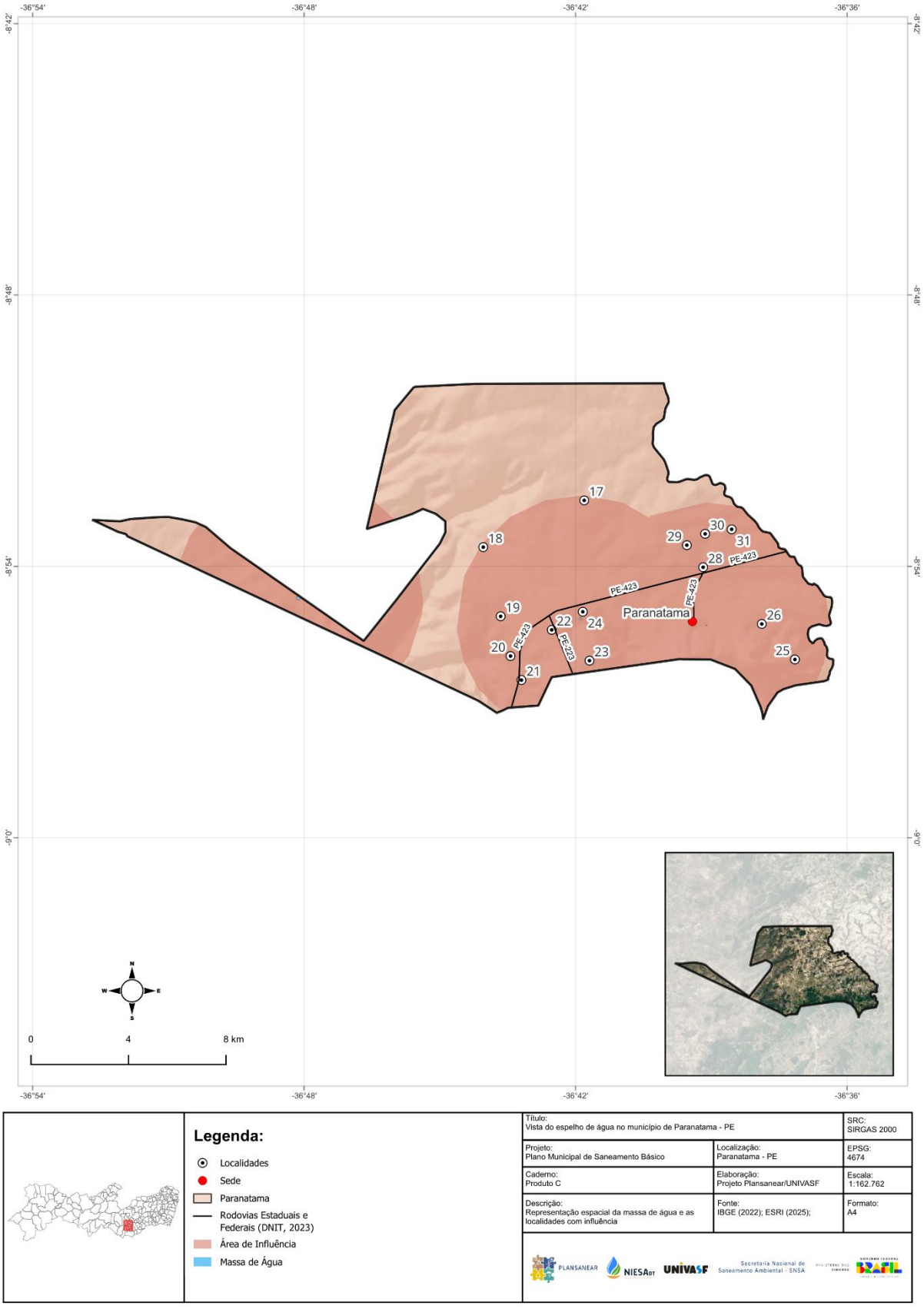
(b) Barragem Chau

(c) Barragem Limitão

Fonte: Google Earth (2025).

As barragens de Paranatama, como a Cacimba da Baixinha, do Chau e o Limitão, têm como principais usos a dessedentação animal, a regularização de vazão de rios intermitentes, a irrigação de pequenos cultivos e o abastecimento humano de forma suplementar. No entanto, a principal fonte de abastecimento para o município é a rede geral de distribuição de água, juntamente com cisternas e poços artesianos. Essas barragens, portanto, desempenham um papel complementar essencial, especialmente durante os períodos de estiagem, quando a água armazenada é utilizada para garantir o fornecimento de água em áreas mais afastadas e nas propriedades rurais. A Figura 19 apresenta a vista das massas de água no município de Paranatama – PE, exibindo as áreas de influência imediata do reservatório.

Figura 19 – Vista da massa de água e localidades adjacentes no município de Paranatama – PE



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

O Quadro 6 apresenta as localidades beneficiadas diretamente pelos barramentos dos municípios, ao redor da estrutura de barramento.

Quadro 6 – Localidades adjacentes aos corpos hídricos no município de Paranatama – PE

Distrito – Paranatama
17 – Sítio Azevem, 18 – Pedra do Navio, 19 – Lagoa do Bom Nome, 20 – Urtiga, 21 – Paraíso, 22 – Brejo Velho, 23 – Campo Sujo, 24 – Umbuzeiro, 25 – Pedra Branca, 26 – Baraúna de Baixo, 28 – Macambira, 29 – Sítio Laginha, 30 – Queimada do André, 31 – Sítio Lage de Pedra.

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

A exploração dos barramentos para regularização de vazão de água e dessedentação animal em Paranatama – PE é caracterizada por suas pequenas capacidades de armazenamento. As vazões disponíveis são moduladas conforme o estado hidrológico, com a vazão média do sistema, garantindo o fornecimento mínimo em períodos críticos. Contudo, o sistema enfrenta desafios como o alto risco de escassez hídrica, demandando planos de contingência e renovação das outorgas para garantir o uso sustentável da água.

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 Paranatama – PE, inserido nas Bacias Hidrográfica do Rio Ipanema e Paraíba (AL), já foram identificados conflitos regionais relacionados aos múltiplos usos da água. Contudo, não há registros oficiais de conflitos formalmente reconhecidos que ocorram exclusivamente no território municipal de Paranatama.

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. 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 observado que, no ponto onde a manilha de drenagem que recebe o esgoto coletado das casas atravessa a estrada de acesso, o sistema está exposto a céu aberto, o que gera sérios problemas de saúde pública e de conservação ambiental. O entorno da manilha está tomado por grande quantidade de lixo (Figura 20), o que contribui para a proliferação de vetores de doenças, como mosquitos e roedores, além de ocasionar o entupimento do sistema de drenagem e o agravamento da poluição no local. Essa situação, além de comprometer a estética e a higiene da área, representa um risco significativo de contaminação para os corpos d'água próximos e para a população local (coordenadas -8.917808, -36.652501).

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).

Figura 20 – Descarte inadequado de resíduos sólido e esgoto no município de Paranatama – PE

Fonte: PMSB de Paranatama – 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).

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 o município de Paranatama, não foram identificados cadastros sistematizados contendo informações sobre a qualidade da água de mananciais superficiais junto à Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco (CPRH) e à Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC).

A avaliação da qualidade da água constitui um elemento essencial para a proteção da saúde pública e para a gestão adequada do saneamento básico, uma vez que está diretamente relacionada à prevenção de doenças de veiculação hídrica, como diarreias, hepatites e cólera. Nesse contexto, o monitoramento dos mananciais permite identificar possíveis processos de contaminação ou degradação ambiental, contribuindo para garantir que os sistemas de tratamento e abastecimento atendam aos padrões de potabilidade e apoiem o planejamento e a gestão dos recursos hídricos.

No âmbito institucional, o monitoramento da qualidade dos corpos hídricos em Pernambuco é atribuição da 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 o tratamento, em conformidade com os parâmetros estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021.

Entretanto, a consulta às bases de dados da APAC, incluindo relatórios e diagnósticos de qualidade da água, bem como às informações da Vigilância Sanitária Municipal, não evidenciou registros específicos referentes às águas superficiais do município. Por outro lado, foram identificados dados disponibilizados pela COMPESA referentes à qualidade da água destinada ao abastecimento público proveniente do poço Nova Paranatama, cujos resultados encontram-se 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	Características
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 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	Características
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.

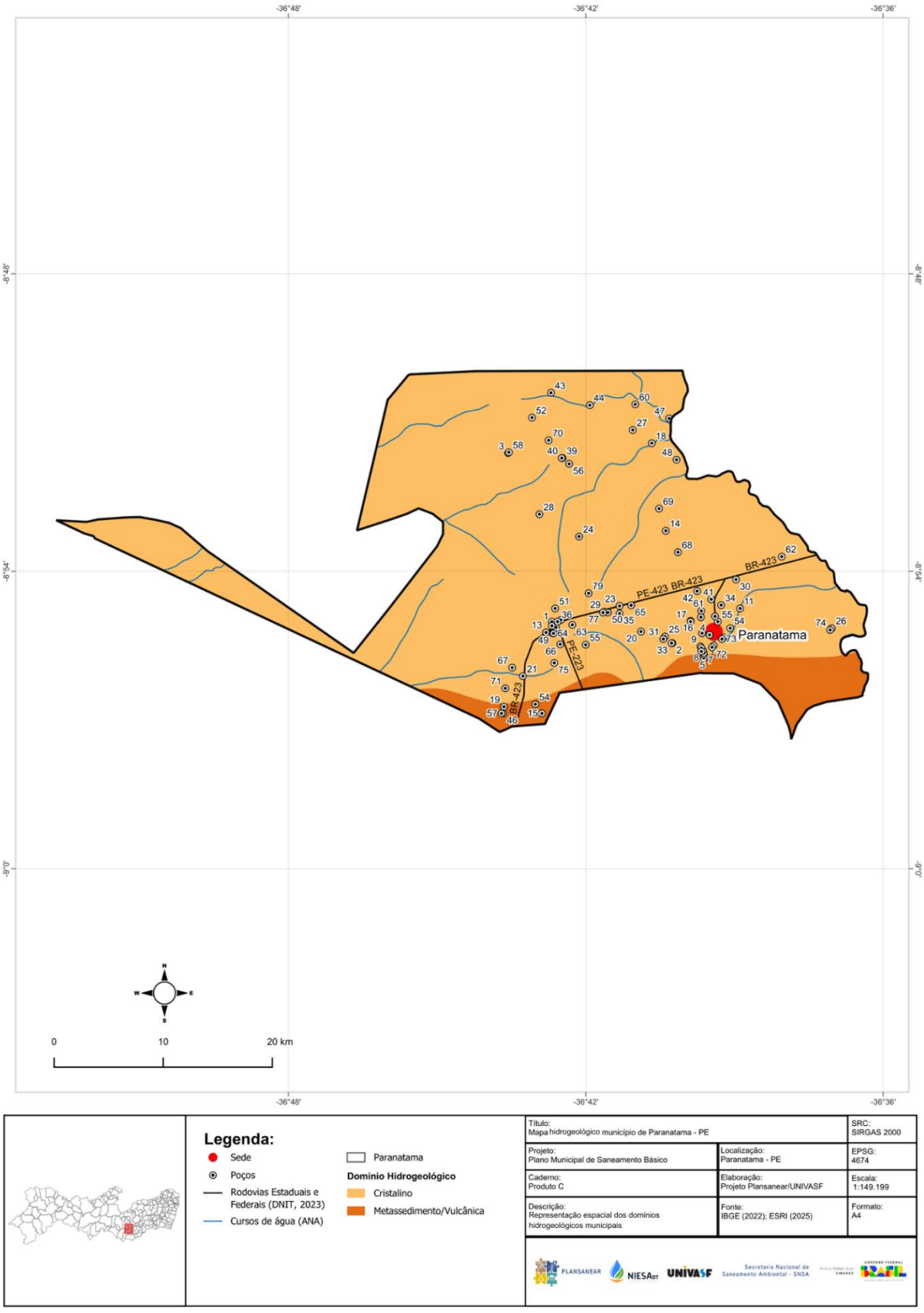
Domínio	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem de águas pluviais	Manejo de resíduos sólidos
Domínio 5 Vulcânicas (Aquífero Fissural)	Assim como os domínios com aquíferos de características fissurais, o abastecimento é limitado às fraturas, mas pode ser mais eficiente que outros devido às 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 Paranatama – 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 21, é possível observar o mapa que apresenta a distribuição dos 79 poços cadastrados no SIAGAS no município de Paranatama – 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 21 – Hidrogeologia do município de Paranatama – PE



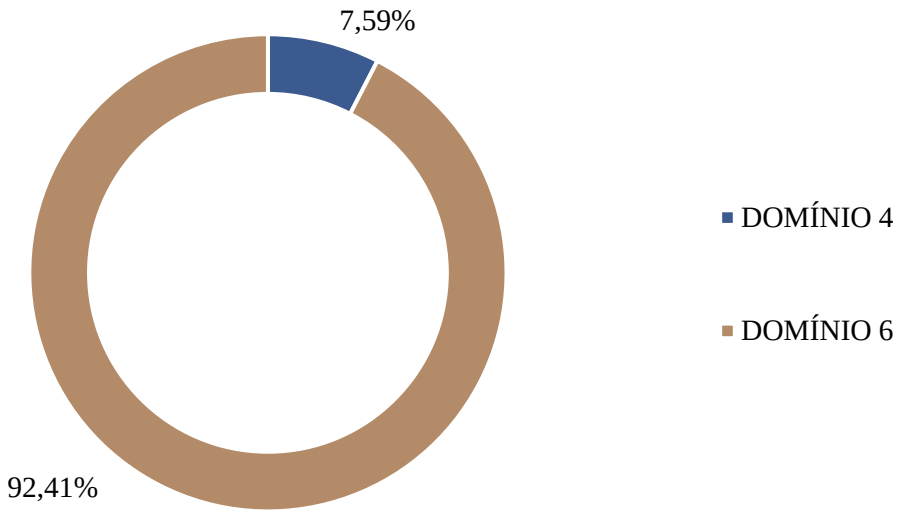
Fonte: PMSB de Paranatama – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No município de Paranatama – PE, segundo a CPRM (2007), podem ser identificados dois domínios hidrogeológicos, a saber: Domínio 4 e Domínio 6.

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 22 ilustra a distribuição dos poços por domínio hidrogeológico. Observa-se que o Domínio 6 apresenta o maior número de poços perfurados, seguido pelo Domínio 4.

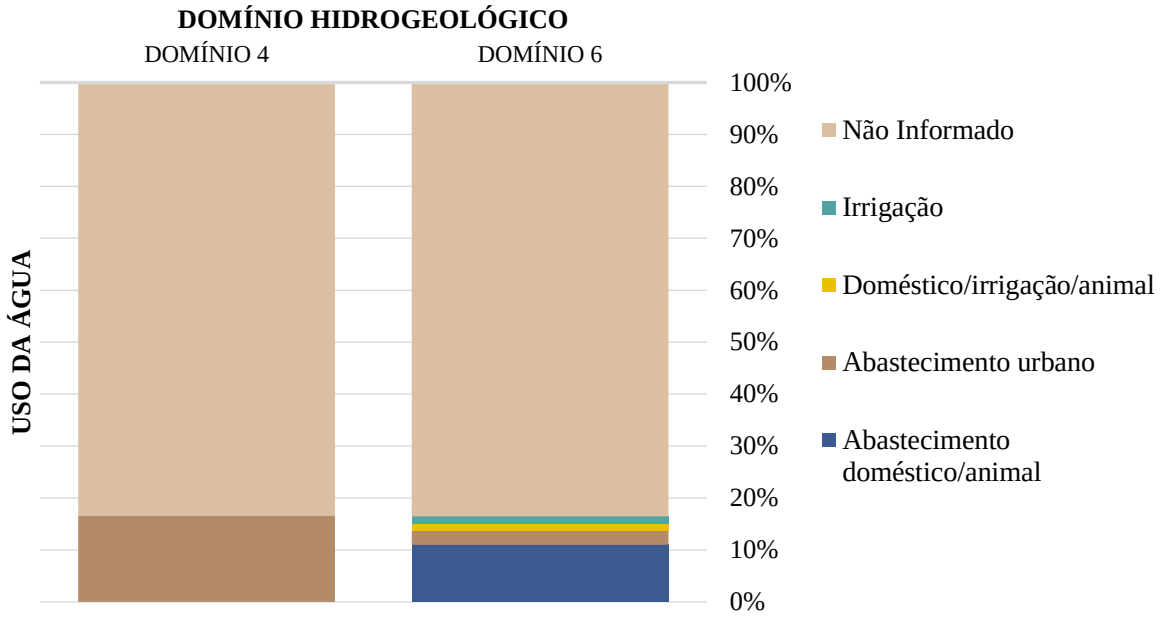
Figura 22 – Quantidade de poços por domínio hidrogeológico no município de Paranatama – PE



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

Quanto ao uso da água dos poços, a Figura 23 apresenta que, em cada domínio hidrogeológico, os padrões de utilização variam conforme a disponibilidade de informações. No Domínio 4, a ausência de informações sobre o uso da água foi mais evidente, seguida pela utilização no abastecimento urbano. No Domínio 6, a maioria dos poços não teve o uso da água informado, sendo seguido pelo uso para abastecimento doméstico/animal. Em menores proporções verifica-se a ocorrência de utilização da água para abastecimento urbano, irrigação e abastecimento doméstico/irrigação/animal.

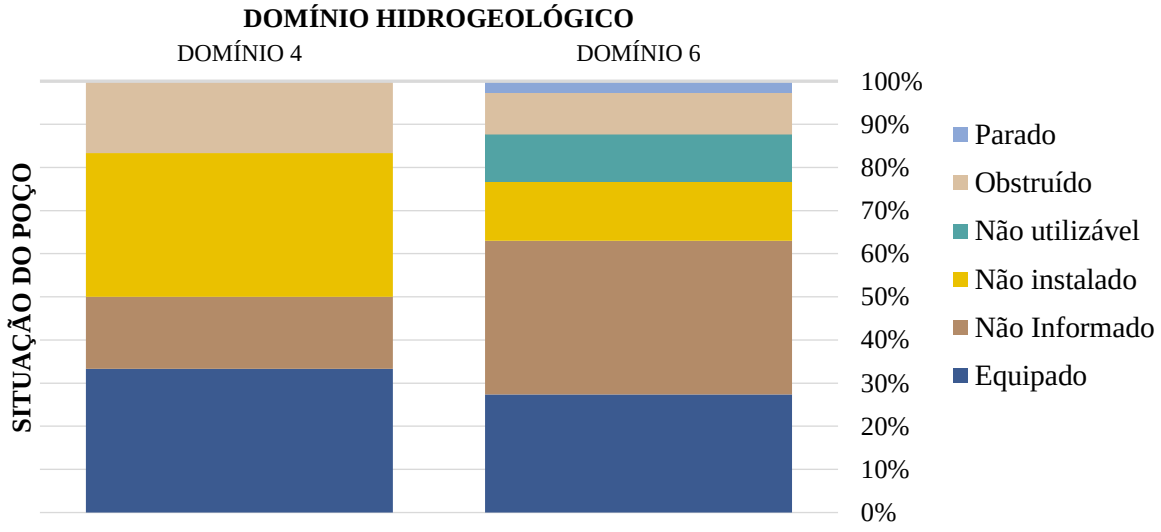
Figura 23 – Uso da água por domínio hidrogeológico no município de Paranatama – PE



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

Quanto à situação dos poços por domínio, na Figura 24, observa-se o seguinte: No Domínio 4, as situações predominantes são de poços não instalados e equipados, que apresentam a mesma porcentagem elevada, seguidas pelas situações de poço obstruído e de condição não informada, em igual proporção. No Domínio 6, a maioria dos poços não teve sua situação informada, seguida pela situação de poço equipado. As menores ocorrências foram para poço não instalado, em condição não utilizável, obstruído e parado.

Figura 24 – Situação do poço por domínio hidrogeológico no município de Paranatama – PE



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 8 desse diagnóstico.

É possível verificar que no município de Paranatama, do total de 79 poços cadastrados, há 66 poços profundos (profundidade superior a 20 metros), enquanto os demais poços ou estão sem informação quanto à sua profundidade (11 poços) ou se trata de poço raso (2 poços). Quanto à vazão de estabilização desses poços, 67 poços estão sem sua vazão informada, enquanto 10 apresentam vazão inferior a 2,00 m³/h. Os demais 2 poços apresentam vazão superior a 2,00 m³/h 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 Paranatama – PE depende, significativamente, dos recursos hídricos subterrâneos para abastecimento de água, e mesmo considerando que alguns domínios aos quais se localizam os poços apresentam água salina, 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 exige 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 formar 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 Paranatama – PE. No entanto, em 2005, a CPRM realizou o cadastramento das fontes de abastecimento de águas subterrâneas, identificando 61 pontos de captação, sendo 56 poços tubulares e 5 poços escavados. Desses pontos cadastrados no município de Paranatama – PE, amostras de água de 38 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 5 apresenta os dados dos poços que foram feitas análises de STD pelo CPRM (2005) e a Figura 25 mostra a espacialização desses poços.

Tabela 5 – Dados de STD dos poços monitorados no município de Paranatama – PE

Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
HI391	Lagoa do Vicente	Não informado	356,20	Indicado
HI401	Brejo Velho	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	118,30	Indicado

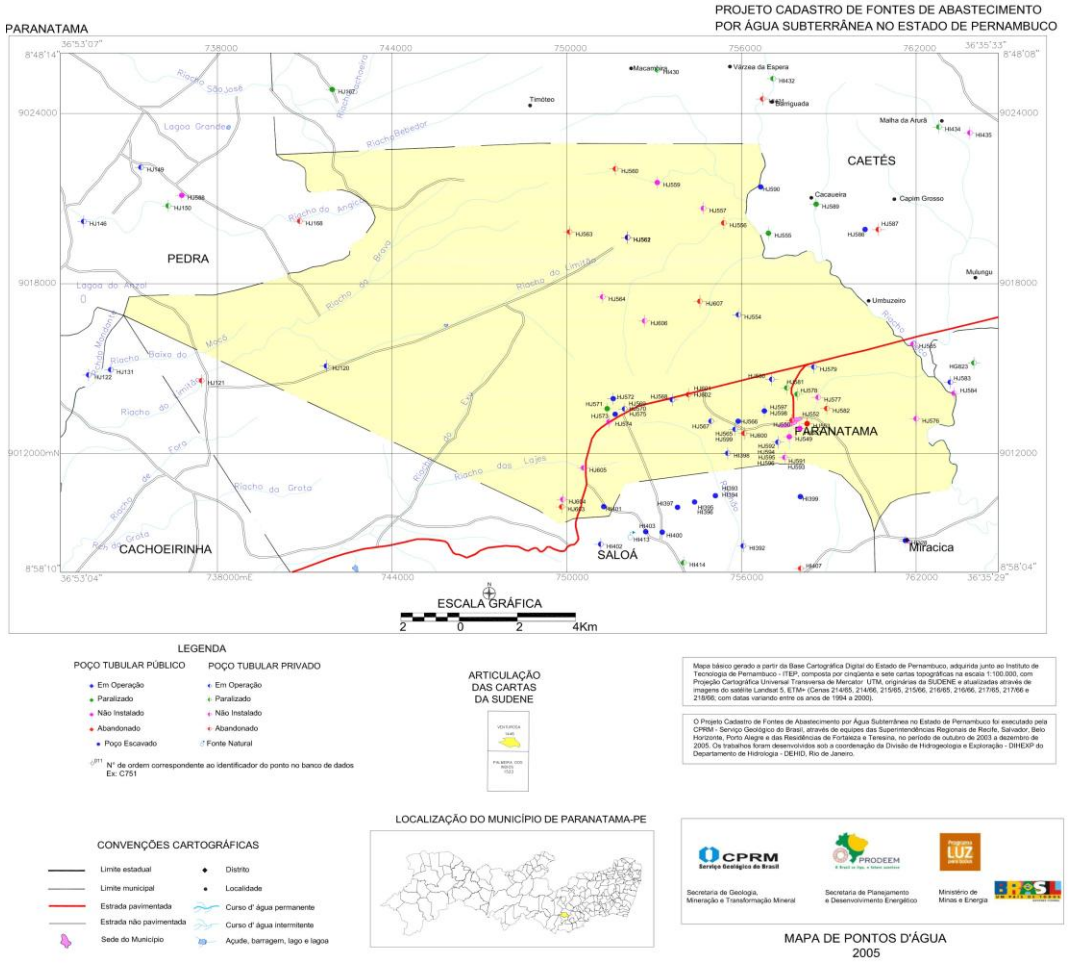
Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
HJ120	Sítio Ermitão	Animal	6454,50	Não indicado
HJ549	Sítio Maracujá	Não informado	263,25	Indicado
HJ551	Sítio Maracujá	Não informado	202,80	Indicado
HJ554	Sítio Lage Pedra	Doméstico Secundário	8242,00	Não indicado
HJ557	Sítio Brito	Não informado	11993,00	Não indicado
HJ558	Sítio Várzea Comprida	Não informado	11915,00	Não indicado
HJ559	Sítio Riacho das Várzeas	Não informado	8008,00	Não indicado
HJ561	Sítio Azevem	Animal	4270,50	Não indicado
HJ564	Sítio Mimoso	Não informado	7169,50	Não indicado
HJ565	Sítio Mata do Catimbal	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	211,25	Indicado
HJ566	Sítio Mata do Catimbal	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	196,95	Indicado
HJ567	Sitio Baixa das Portelas	Doméstico Secundário, Animal	2028,00	Não indicado
HJ568	Sitio Campo Sujo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	225,55	Indicado
HJ569	Povoado Campo Sujo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	172,25	Indicado
HJ570	Povoado Campo Sujo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Indústria/Comércio	137,80	Indicado
HJ571	Povoado Campo Sujo	Doméstico Secundário	172,90	Indicado
HJ572	Povoado Campo Sujo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal	160,55	Indicado
HJ573	Povoado Campo Sujo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	89,05	Indicado
HJ574	Povoado Campo Sujo	Não informado	106,60	Indicado
HJ575	Povoado Campo Sujo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	139,10	Indicado

Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
HJ576	Sítio Olho Daguinha	Não informado	2762,50	Não indicado
HJ577	Sítio Baixinha	Não informado	511,55	Indicado
HJ578	Sítio Baixinha	Doméstico Secundário,	981,50	Indicado
HJ579	Sítio Baixinha	Doméstico Secundário, Animal	1553,50	Não indicado
HJ580	Sítio Laginha	Doméstico Secundário, Animal	6565,00	Não indicado
HJ584	Sítio Olho Daguinha	Não informado	1449,50	Não indicado
HJ585	Sítio Mocos	Não informado	4985,50	Não indicado
HJ588	Sítio Capim Grosso	Não informado	1930,50	Não indicado
HJ590	Sítio Cachoeira	Não informado	8599,50	Não indicado
HJ592	Sítio Maracujá	Indústria/Comércio	164,45	Indicado
HJ593	Sítio Maracujá	Não informado	112,45	Indicado
HJ597	Sede Municipal de Paranatama	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	389,35	Indicado
HJ598	Sede Municipal de Paranatama	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	421,20	Indicado
HJ599	Sítio Mata do Catimbau	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	390,00	Indicado
HJ604	Sítio Inguaço	Não informado	411,45	Indicado
HJ606	Sítio Umbuzeiro	Não informado	3952,00	Não indicado

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

Fonte: CPRM (2005).

Figura 25 – Mapa com a espacialização dos poços que foram monitorados pelo CPRM (2005) no município de Paranatama – PE



Fonte: CPRM (2005).

Observa-se que há uma distribuição de poços de forma mais concentrada na região central do município de Paranatama – PE, sendo estes poços tubulares públicos e privados. Quanto à destinação e uso da água, a maior parte é utilizada para uso doméstico primário e secundário. O uso doméstico primário consiste em água destinada para consumo humano, enquanto o uso doméstico secundário está relacionado à água de uso geral. Observou-se a destinação da água de poços para o uso doméstico primário, porém essa prática foi adotada apenas nas áreas onde as condições da água estavam favoráveis, em conformidade com a Resolução CONAMA nº 396 de 2008, que não indica a água de poços para consumo humano quando não atendem aos parâmetros necessários para essa finalidade.

Como observado na Figura 25, foram analisados os poços com dados de teores de Sólidos Totais Dissolvidos (STD). Verifica-se que a maior parte dos poços avaliados (22 poços) apresentou valores de STD dentro dos limites indicados para consumo humano, distribuindo-se de forma relativamente uniforme pelo território municipal. Em contrapartida, 16 poços registraram teores de STD acima dos parâmetros recomendados. Nesses casos, o uso da água para abastecimento humano somente é viável mediante a adoção de processos adequados de tratamento, como a dessalinização, por exemplo.

4.2.9.2 Levantamento de outorgas de direito de uso de água subterrânea

A Tabela 6 a seguir, apresentam a relação das outorgas para perfuração de poços ou captação de águas subterrâneas no município de Paranatama – PE.

Tabela 6 – Relação de outorgas concedidas pela APAC para perfuração de poços ou captação subterrânea no município de Paranatama – PE

Número CNARH	Situação da Outorga	Finalidade principal	Data final	Latitude	Longitude	Tipo de Ato de Regularização	Número do Ato de Regularização	Vazão (m^3/h)
260007555284	Outorgado	Indústria	28/12/2020	-8.915	-36.657	Termo de outorga	447/	1,00
-	Autorizado	Abastecimento Público	31/05/2003	-8.926	-36.658	PVE	Não informado	Não informado
-	Autorizado	Abastecimento Público	31/05/2003	-8.923	-36.654	PVE	Não informado	Não informado
-	Autorizado	Abastecimento Público	05/06/2003	-8.92	-36.618	PVE	Não informado	Não informado

Fonte: Adaptado de CNARH (2025)

Em relação às outorgas concedidas pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC) para captação de água subterrânea no município de Paranatama – PE, foi identificada apenas uma concessão (outorgada), cuja finalidade principal é o atendimento a atividades industriais, evidenciando o uso da água subterrânea como insumo estratégico para o setor produtivo local. Além disso, foram encontradas três autorizações de uso destinados ao abastecimento público, o que reforça o papel complementar da água subterrânea na garantia do acesso à água potável para a população, em articulação com os serviços de saneamento básico e com a promoção da saúde pública.

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.

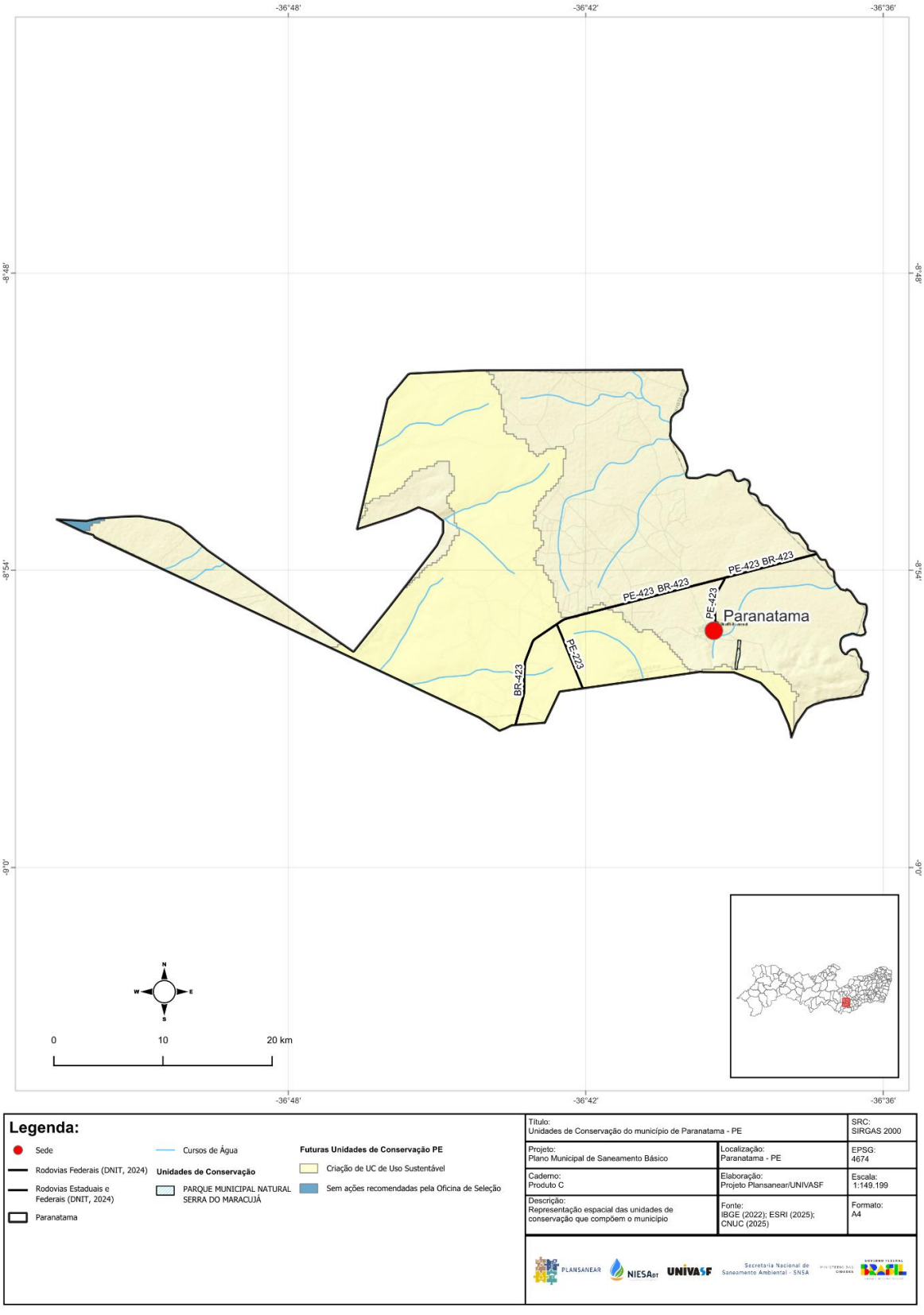
Quadro 10 – Categorias de Unidades de Uso Sustentável

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).

A Figura 26, apresenta o mapa com delimitação das unidades de conservação e futuras ações para a conservação da biodiversidade no município de Paranatama – PE, identificadas pelo IBAMA (2018) e EMBRAPA (2025). O Quadro 11 apresenta as informações registradas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) (Brasil, 2025).

Figura 26 – Mapa de unidades de conservação e futuras ações para a conservação da biodiversidade no território do município de Paranatama – PE



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

Quadro 11 – Unidades de Conservação no Município de Paranatama – PE

Unidade de Conservação	Esfera Administrativa	Categoria de Manejo	Grupo	Ano de Criação	Ato Legal de Criação	Plano de Manejo	Órgão Gestor	Área protegida no Município (ha)	Bioma	Reserva da Biosfera	Status no CNUC
Parque Municipal Natural Serra do Maracujá	Municipal	Parque	Proteção Integral	2023	Lei Ordinária nº 267, de 22/05/2023	Possui	Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Paranatama – PE	7.294	Zona de transição Mata Atlantica e Caatinga	Caatinga	Ativa

Fonte: Adaptado de Brasil (2025).

O Parque Municipal Natural Serra do Maracujá é gerido pela Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Paranatama – PE, localizado integralmente no município de Paranatama, o Parque tem como objetivo principal a preservação dos ecossistemas naturais da região, com ênfase na conservação da biodiversidade. Além disso, constitui uma área estratégica para o abastecimento de água de excelente qualidade para a população local. Com sua rica fauna e flora, associadas a um expressivo patrimônio cênico, o Parque também desempenha papel significativo na educação ambiental e no ecoturismo, oferecendo diversas atividades recreativas, como trilhas ecológicas e observação da natureza.

Apesar de se tratar de uma unidade de conservação com foco na proteção integral da natureza, o Parque tem se tornado cada vez mais relevante para o desenvolvimento de pesquisas acadêmicas, especialmente nas áreas de ecologia, biologia da conservação e educação ambiental. Além disso, tem promovido o turismo ecológico e atividades pedagógicas, estimulando a conscientização ambiental tanto na comunidade local quanto entre os visitantes.

O Parque representa um importante elo entre a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável de Paranatama, por meio de ações voltadas à conservação da natureza, à promoção de práticas ecoturísticas e à proteção de recursos hídricos essenciais. Ademais, o envolvimento da comunidade local na gestão e na preservação do Parque contribui para a valorização de modos de vida sustentáveis, fundamentais para garantir a conservação tanto da natureza quanto da cultura local.

Esse espaço natural, além de assegurar a proteção da biodiversidade, configura-se também como uma referência para a integração entre iniciativas de conservação ambiental e estratégias de desenvolvimento local, consolidando-se como um ponto estratégico para a promoção de uma abordagem ambientalmente consciente e culturalmente integrada (Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Paranatama, 2023).

Adicionalmente, estão em andamento iniciativas voltadas à criação de novas Unidades de Conservação de uso sustentável no município (Figura 26), com foco especial em áreas ecologicamente sensíveis e relevantes para a conservação da fauna e flora endêmicas (IBAMA, 2018). Tais propostas refletem o compromisso do município de Paranatama – PE com o desenvolvimento sustentável e a gestão ambiental responsável. Dessa forma, é possível perceber que o município de Paranatama – PE possui medidas expressivas para a proteção de seus recursos naturais e da biodiversidade, por meio da criação e manutenção de unidades de conservação.

As Unidades de Conservação no município de Paranatama – PE desempenham 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 12.

Quadro 12 – 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.

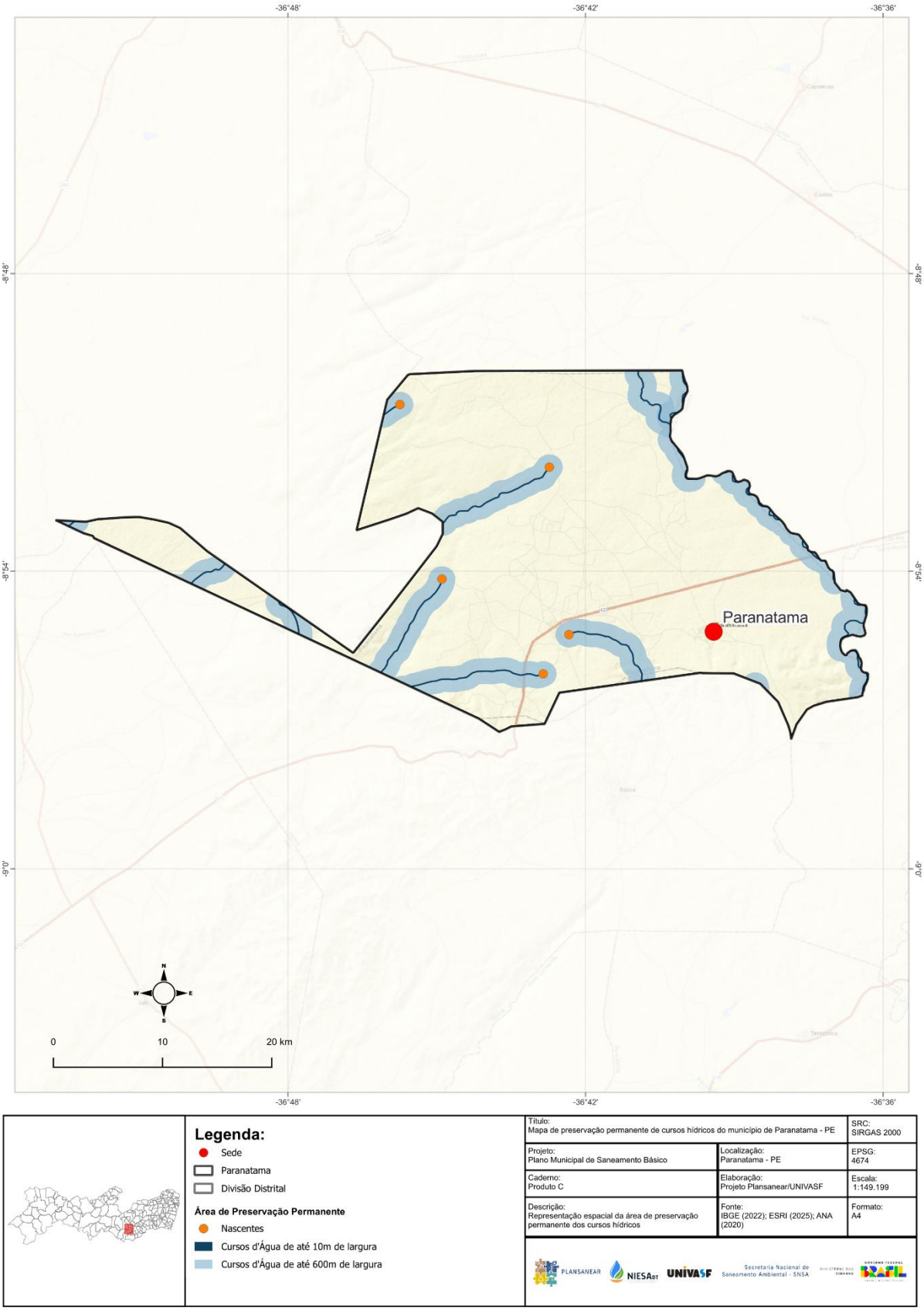
Áreas
As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais.
Topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva 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 Paranatama – 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 27).

As APPs ao longo dos cursos hídricos e nascentes no município de Paranatama – PE evidenciam a importância estratégica dessas áreas para a proteção dos mananciais. Em um território inserido no semiárido, 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 Paranatama – PE, as principais APPs estão apresentadas na Figura 27.

Figura 27 – Mapa de áreas de preservação permanente dos corpos hídricos do município de Paranatama – PE



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

No município de Paranatama – 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 nas microbacias dos Rios Ipanema e Paraiba (AL), principais mananciais 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 Paranatama – 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 Paranatama – 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 Paranatama – 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 7 e a Figura 28. 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).

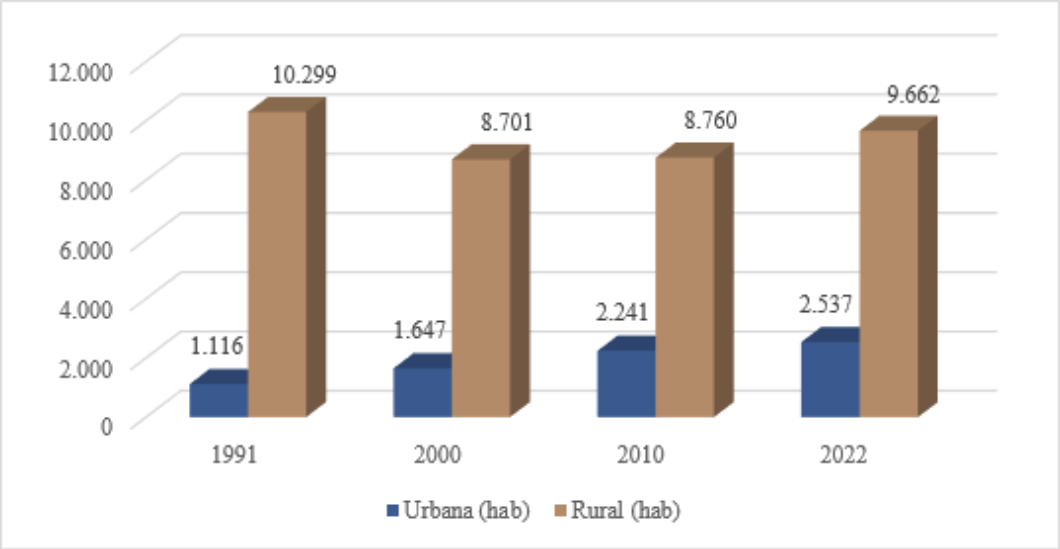
Tabela 7 – População residente no município de Paranatama – PE e no Estado de Pernambuco por situação do domicílio nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022

Local	Situação	1991	2000	2010	2022
Paranatama	Total (hab.)	11.415	10.348	11.001	12.199
	Urbana (hab.)	1.116	1.647	2.241	2.537
	Rural (hab.)	10.299	8.701	8.760	9.662
Pernambuco	Total (hab.)	7.127.855	7.918.344	8.796.448	9.058.931

Local	Situação	1991	2000	2010	2022
	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 28 – Comparativo da população urbana e rural no município de Paranatama – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022.



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Em relação ao número de domicílios particulares permanentes no município de Paranatama – PE, o comportamento é bastante semelhante ao da população, como mostra a Tabela 8.

Tabela 8 – Domicílios particulares permanentes no município de Paranatama – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022

Ano	Total	Urbano		Rural	
		Domicílios	Percentual	Domicílios	Percentual
1991	2.544	272	10,69%	2.272	89,31%
2000	2.537	454	17,90%	2.083	82,10%
2010	3.120	654	20,96%	2.466	79,04%
2022	4.207	862	20,49%	3.345	79,51%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Nota-se que houve um crescimento contínuo no total de domicílios ao longo dos anos, passando de 2.544, em 1991, para 4.207, no ano de 2022. Destaca-se também que, em 1991, a maioria dos domicílios estava localizada na zona rural (89,31%), cenário que se mantém ao

longo do tempo, com a zona rural concentrando 79,51% dos domicílios em 2022, enquanto apenas 20,49% dos domicílios encontravam-se na zona urbana neste mesmo ano.

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 um lento processo de urbanização pelo qual o município tem passado nas últimas décadas.

Para compreender a evolução dos arranjos familiares no município de Paranatama – PE, a Tabela 9 mostra a ocupação média domiciliar no município em diferentes períodos.

Tabela 9 – Ocupação média domiciliar no município de Paranatama – PE nos anos 1991, 2000, 2010 e 2022

Ano	Total	Urbana	Rural
	(hab./domicílio)	(hab./domicílio)	(hab./domicílio)
1991	4,49	4,10	4,53
2000	4,08	3,63	4,18
2010	3,53	3,43	3,55
2022	2,90	2,94	2,89

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 Paranatama – PE, passando de 4,49, no ano 1991, para 2,90, no ano de 2022. Essa queda reflete a tendência de diminuição no tamanho das famílias. Em 2022, a média foi ligeiramente maior na área urbana (2,94) em comparação à rural (2,89), indicando maior concentração de pessoas por domicílio nas zonas urbanas.

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 Paranatama – PE, como a Corrida do Jerico, a Cavalgada dos Ventos e a tradicional festa de São José, observa-se um aumento expressivo da população presente na área urbana, com a chegada estimada de mil a 5 mil 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 intensificação do 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 Paranatama – 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. Quando necessário, também, é acionado o uso de carros-pipa para garantir o abastecimento emergencial.

5.1.3 Perfil demográfico por renda

A Tabela 10 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 Paranatama – PE concentrava-se na faixa de rendimento entre ½ a 1 salário-mínimo (62,33%), cenário que se repete na zona rural (50,22%). Já no ano de 2010, a classe de rendimento predominante era a de até ½ salário-mínimo, representando 57,49% na zona urbana e 62,45% na zona rural.

Esse cenário evidencia uma piora nas condições econômicas da população rural entre 2000 e 2010, especialmente pela maior concentração de domicílios na faixa de rendimento de

até meio salário-mínimo, que passou de 50,22% para 62,45%, bem como no aumento de domicílios na faixa sem rendimento (que passou de 0,82% para 8,96%). Observa-se, também, uma piora nas condições econômicas da população urbana, marcada pela redução significativa de domicílios na faixa de ½ a 1 salário-mínimo, que dominava em 2000 (62,33%) com o consequente aumento da participação de domicílios na faixa de até ½ salário-mínimo, embora de forma mais pronunciada na zona rural. Ainda assim, persiste uma concentração de renda nas faixas mais baixas e desigualdade no acesso à renda entre os espaços urbano e rural.

Tabela 10 – Classes de rendimento nos domicílios urbanos e rurais no município de Paranatama – PE nos anos de 2000 e 2010

Rendimentos	2000				2010			
	Urbano		Rural		Urbano		Rural	
	Domicílios	%	Domicílios	%	Domicílios	%	Domicílios	%
Sem rendimento	0	0,00%	17	0,82%	20	3,06%	221	8,96%
Até 1/2 salário-mínimo	34	7,49%	503	24,15%	376	57,49%	1.540	62,45%
Mais de 1/2 a 1 salário-mínimo	283	62,33%	1.046	50,22%	171	26,15%	570	23,11%
Mais de 1 a 2 salários-mínimos	90	19,82%	404	19,40%	68	10,40%	121	4,91%
Mais de 2 a 5 salários-mínimos	25	5,51%	88	4,22%	17	2,60%	13	0,53%
Mais de 5 a 10 salários-mínimos	21	4,63%	23	1,10%	1	0,15%	1	0,04%
Mais de 10 salários-mínimos	1	0,22%	2	0,10%	1	0,15%	0	0,00%
TOTAL	454	100,00%	2.083	100,00%	654	100,00%	2.466	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 11), 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 11 – Classes de renda domiciliar por gênero da pessoa responsável pelo domicílio no município de Paranatama – PE no ano de 2010

Classe	Total	Homens	Mulheres
Sem rendimento	243	163	80
Até ½ salário-mínimo	1926	1230	696
Mais de 1/2 a 1 salário-mínimo	741	403	338
Mais de 1 a 2 salários-mínimos	189	100	89
Mais de 2 a 5 salários-mínimos	31	23	8
Mais de 5 a 10 salários-mínimos	2	1	1
Mais de 10 salários-mínimos	1	0	1

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O percentual da população pobre no município reduziu de 74,36% para 49,10% entre os anos de 1991 e 2010 (uma queda de 25,26%), ao tempo que o da população extremamente pobre caiu de 44,89% para 34,36% no mesmo período, registrando uma redução de 18,54% nesse indicativo (Tabela 12).

Tabela 12 – Renda, pobreza e desigualdade no município de Paranatama – PE

Indicadores	1991	2000	2010
Renda per capita média	R$ 120,49	R$ 135,47	R$ 213,74
% extremamente pobres	44,89%	39,19%	34,36%
% pobres	74,36%	65,78%	49,10%

Fonte: Adaptado de Atlas Brasil (2013).

5.1.4 Perfil demográfico por cor ou raça

Na análise da situação da população do município de Paranatama – PE, considerando aspectos de cor ou raça (Tabela 13), observa-se que a população é, majoritariamente, composta por pessoas que se autodeclaram pardas. No censo mais recente, do ano de 2022, entre os 12.187 residentes, 7.626 se autodeclararam pardos, 4.249 brancos, 280 pretos, 16 amarelos e 16 indígenas.

Tabela 13 – População residente por cor ou raça no município de Paranatama – 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	11.415	2.804	89	0	8.518	0	4
2000	Total	10.763	5.160	711	12	4.868	0	12
	Urbana	1.647	726	469	0	448	0	4
	Rural	9.116	4.434	242	12	4.420	0	8
2010	Total	11.001	4.135	330	134	6.394	9	0
	Urbana	2.241	837	10	0	1.385	9	0
	Rural	8.760	3.298	320	134	5.009	0	0
2022(2)	Total	12.187	4.249	280	16	7.626	16	0

(1) Censo não apresentou dados segmentados por urbano e rural.

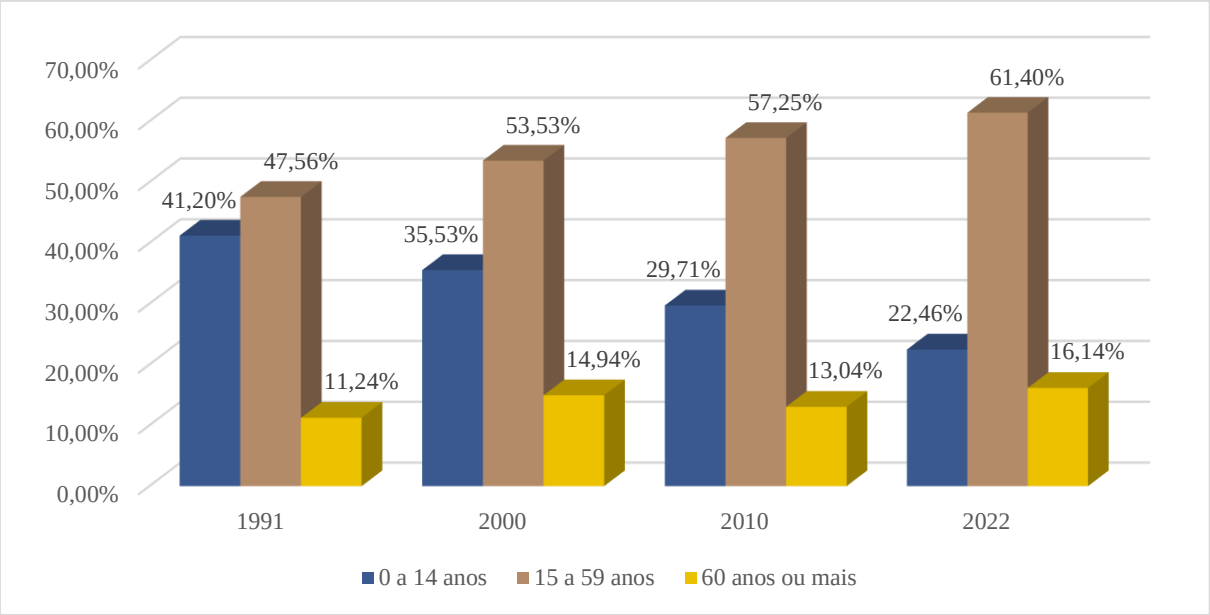
(2) Até o momento, os dados para urbano e rural não foram divulgados pelo Censo.

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

5.1.5 Perfil demográfico por gênero e faixa etária

O comportamento da população do município de Paranatama – PE em relação à faixa etária, ao longo dos Censos Demográficos dos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022, está apresentado na Figura 29. Nota-se que, ao longo dos últimos trinta anos, a população do município de Paranatama – PE tem passado por um processo de envelhecimento gradual.

Figura 29 – Proporção (%) dos grupos etários na população do município de Paranatama – 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 14), permite concluir que, entre os adultos, a faixa etária de 30 a 39 anos é a que predomina no município (14,39%), e, nesta, o gênero feminino conta com 50,48% contra 49,52% do masculino. Por outro lado, a faixa etária menos expressiva é de 25 a 29 anos, com uma participação de 6,73%, e, neste caso, há predominância do gênero feminino com 53,23% contra 46,77% do masculino.

Tabela 14 – População por faixa etária e gênero no município de Paranatama – PE no ano de 2022

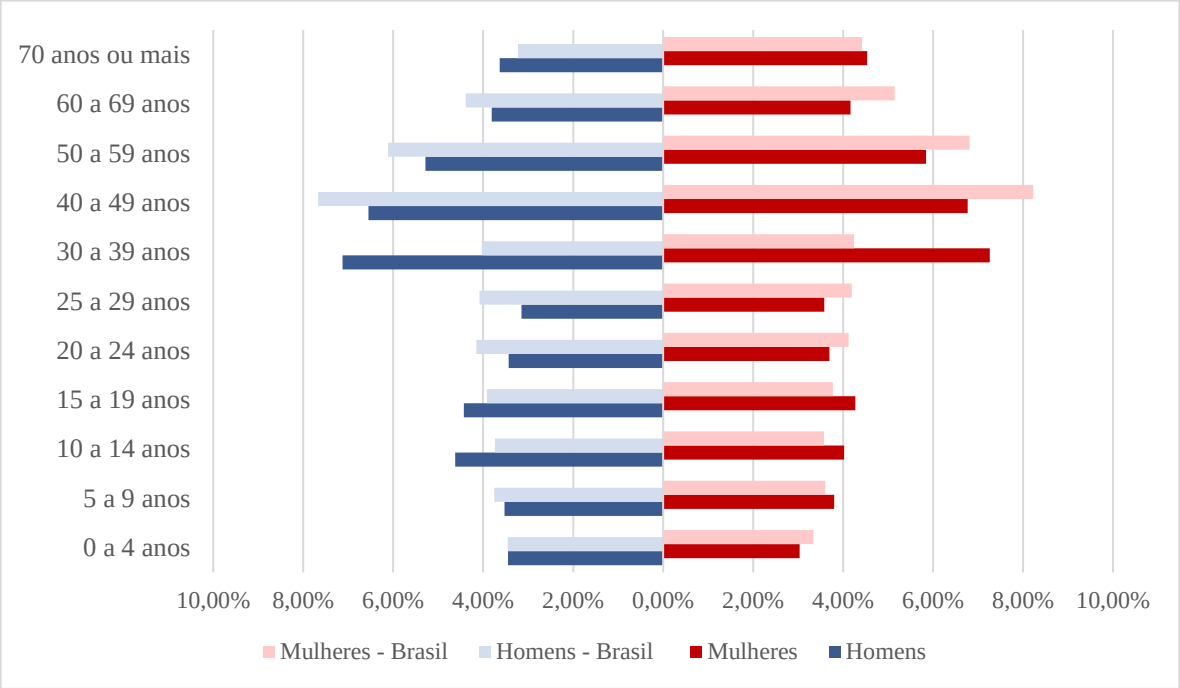
Faixa Etária	População (2022)					
	Total		Masculino		Feminino	
	Valor (hab.)	Participação (%)	Valor (hab.)	Participação (%)	Valor (hab.)	Participação (%)
0 a 4 anos	791	6,48%	421	53,22%	370	46,78%
5 a 9 anos	894	7,33%	430	48,10%	464	51,90%
10 a 14 anos	1.055	8,65%	564	53,46%	491	46,54%
15 a 19 anos	1.061	8,70%	540	50,90%	521	49,10%
20 a 24 anos	870	7,13%	419	48,16%	451	51,84%
25 a 29 anos	821	6,73%	384	46,77%	437	53,23%
30 a 39 anos	1.755	14,39%	869	49,52%	886	50,48%
40 a 49 anos	1.625	13,32%	799	49,17%	826	50,83%
50 a 59 anos	1.358	11,13%	645	47,50%	713	52,50%
60 a 69 anos	973	7,98%	465	47,79%	508	52,21%
70 anos ou mais	996	8,16%	443	44,48%	553	55,52%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

A Figura 30 apresenta a pirâmide etária da população do município de Paranatama – PE em relação a do Brasil em 2022. Nota-se que a pirâmide de Paranatama – PE é mais larga para os grupos de 30 a 39 anos (14,39% da população) e de 40 a 49 anos (13,32%). Por outro lado, a faixa etária com menor contingente populacional em Paranatama é a de 0 a 4 anos, que representa 6,48%, seguida pela população com 25 a 29 anos (6,73%). Esses dados indicam uma concentração significativa de pessoas em idade economicamente ativa, além de sugerirem indícios de transição demográfica.

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 30 – Pirâmide Etária – Brasil e município de Paranatama – 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 15 apresenta as taxas de natalidade, mortalidade e fecundidade do Município de Paranatama – PE.

Tabela 15 – Taxa de fecundidade total, taxa de natalidade e mortalidade infantil no Município de Paranatama – PE nos anos de 2000, 2010 e 2022

Taxas	2000		2010		2022	
	Pernambuco (‰)	Paranatama (‰)	Pernambuco (‰)	Paranatama (‰)	Pernambuco (‰)	Paranatama (‰)
Natalidade Bruta	20,64	26,77	15,53	18,45	12,96	15,00
Fecundidade	75,29	117,97	54,60	75,55	47,45	58,64
Mortalidade Infantil	29,44	25,27	15,10	NI*	13,27	5,46

NI* – Os valores de mortalidade não foram divulgados para o ano em questão.

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

Entre os anos de 2000 e 2022, as taxas de natalidade bruta, fecundidade e mortalidade infantil reduziram no município de Paranatama – PE. Sobretudo a taxa de fecundidade apresentou uma redução significativa, passando de 117,97‰ em 2000 para 58,64‰ em 2022.

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.

5.1.7 Taxas Históricas de Crescimento Populacional

A Tabela 16 mostra as taxas de crescimento da população do município para cada período. Os dados revelam que no período entre 1991 e 2022, Paranatama – PE apresentou crescimento populacional concentrado na área urbana, enquanto a população rural registrou queda constante, revelando um processo contínuo de urbanização.

Tabela 16 – Taxas de crescimento geométrico do município de Paranatama – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022

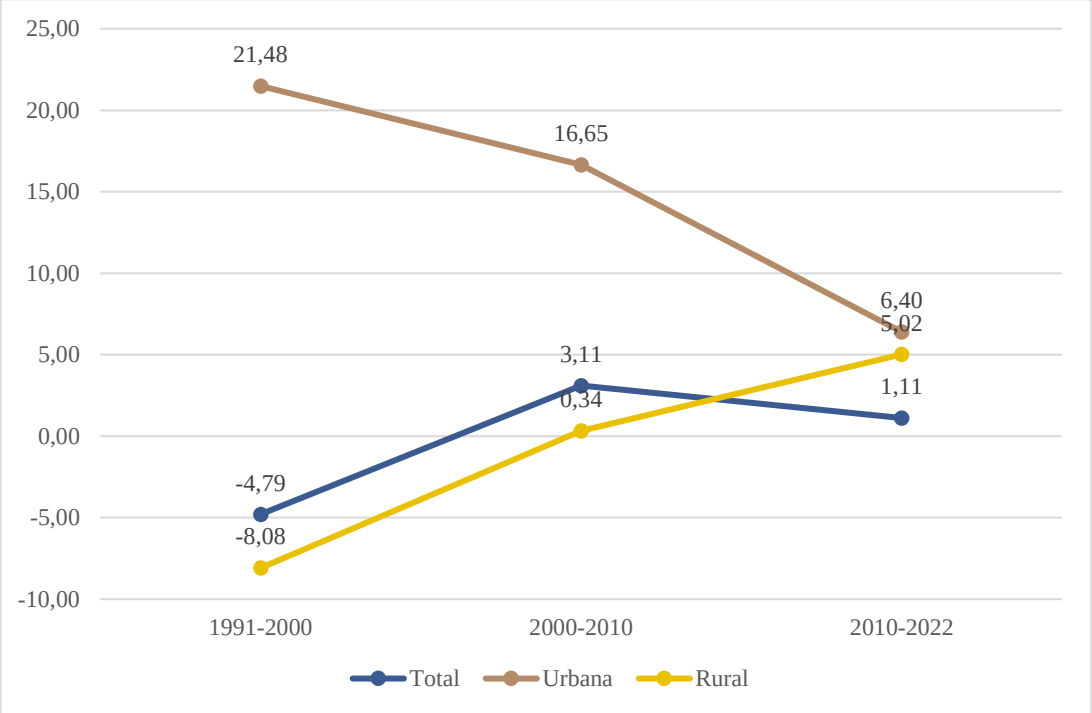
Local	1991 – 2000			2000 – 2010			2010 – 2022		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Paranatama	-4,7883	21,48	-8,08	3,11	16,65	0,34	1,11	6,40	5,02
Pernambuco	5,40	9,51	-5,35	5,40	7,89	-3,16	1,48	3,81	-8,52
Brasil	7,54	11,48	-5,71	5,99	8,01	-3,22	3,18	5,03	-7,41

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Quando comparadas às taxas de crescimento nacional e estadual, entre 1991 e 2000, o município de Paranatama – PE registrou uma taxa de crescimento total inferior à taxa nacional (7,54%) e à estadual (5,40%), com um crescimento negativo na população rural (-8,08%). Em contraste, a área urbana apresentou um crescimento significativo de 21,48%. No período de 2000 a 2010, Paranatama apresentou um crescimento total (3,11%), inferior ao de Pernambuco (5,40%) e inferior ao Brasil (5,99%). A população urbana continuou a crescer (16,65%), enquanto a rural teve um crescimento muito baixo (0,34%), evidenciando um contínuo processo de urbanização. Já entre 2010 e 2022, o município registrou um crescimento total (1,11%) inferior ao nacional (3,18%) e ao estadual (1,48%). A população urbana teve um crescimento de 6,40%, enquanto a rural apresentou taxa de crescimento de 5,02% (muito superior à média estadual e nacional, que apresentaram valores negativos e indicam regressão do crescimento da população rural).

A Figura 31 mostra a série histórica do crescimento geométrico do município de Paranatama – PE nos últimos trinta anos.

Figura 31 – Taxa de crescimento geométrico urbana e rural de Paranatama – PE ao longo dos anos 1991, 2000, 2010 e 2022



Fonte: Atlas Brasil (2025).

Com base nos dados apresentados para o município de Paranatama – PE, observa-se uma variação significativa nas taxas de crescimento geométrico entre as áreas urbana e rural ao longo dos anos. Entre 1991 e 2000, a taxa de crescimento urbana foi de 21,48%, enquanto a

rural apresentou uma redução expressiva de -8,08%, evidenciando um processo de urbanização e concentração populacional nas áreas urbanas. No período de 2000 a 2010, o crescimento urbano continuou forte, embora em ritmo mais moderado (3,11%). Por outro lado, a zona rural teve uma leve recuperação, com uma redução de -0,34%, o que indica uma desaceleração no êxodo rural. Entre 2010 e 2022, o crescimento urbano desacelerou significativamente, com uma taxa de 6,40%, enquanto a população rural continuou a diminuir, com uma redução de -5,02%. Essa diminuição na área rural reflete uma continuidade do processo de desocupação do campo, embora em um ritmo mais moderado que em períodos anteriores.

De modo geral, os dados indicam uma certa tendência de urbanização em Paranatama entre 1991 e 2022, com o crescimento populacional aumentando lentamente nas áreas urbanas aliada à redução progressiva da população rural. Isso aponta para a necessidade de reorientar os investimentos e ações em saneamento básico, focando especialmente na expansão e modernização das infraestruturas urbanas, como abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e gestão de resíduos sólidos, para evitar sobrecarga dos sistemas existentes. Embora a população rural esteja em declínio, é essencial que as políticas públicas continuem a abordar as carências de infraestrutura básica nas zonas rurais, para não agravar ainda mais o processo de êxodo rural.

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 e concentram a maior parte da população. A contínua queda nas taxas de ocupação rural (com destaque para os -8,08% entre 1991 e 2000) 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.

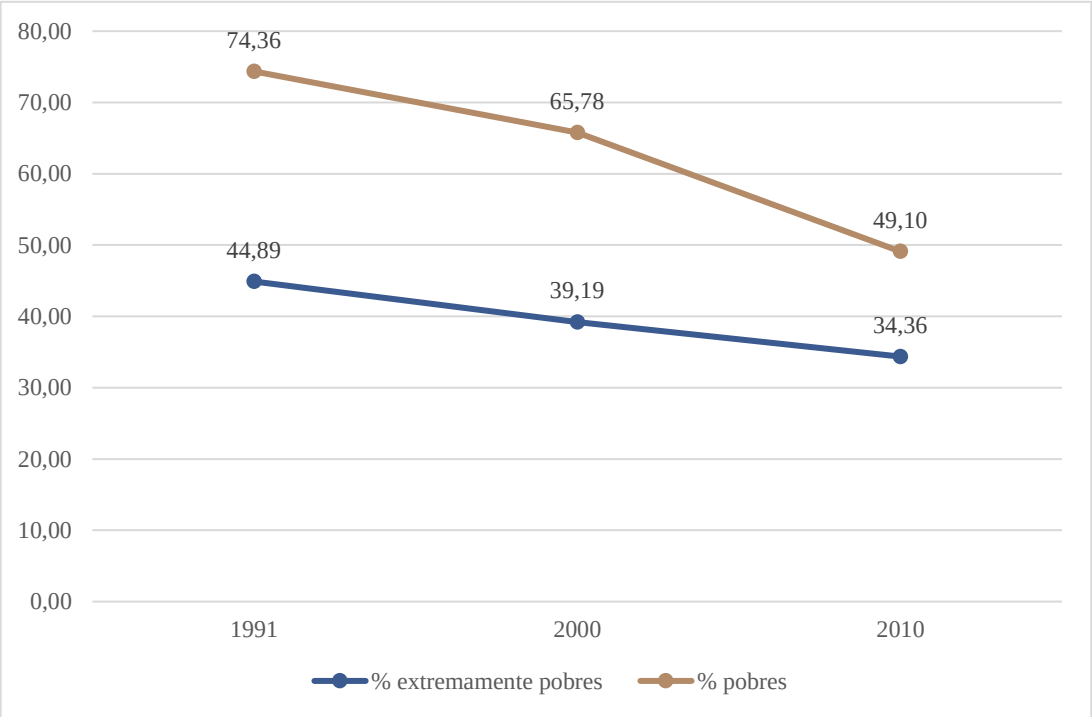
5.2 DESENVOLVIMENTO LOCAL

5.2.1 Indicadores de renda, pobreza e desigualdade

No município de Paranatama – PE, a população em extrema pobreza, conceito presente nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Organização das Nações Unidas (ONU), correspondia a 44,89% dos domicílios existentes em 1991, percentual que vem

reduzindo lentamente nos últimos anos, como mostra a Figura 32. Em 2000, essa taxa caiu para 39,19% e, em 2010, atingiu 34,36%, representando uma redução modesta ao longo das décadas.

Figura 32 – Porcentagem da população extremamente pobre e pobre no município de Paranatama – 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 49,10%. Ou seja, mesmo com esta redução, grande parte da população residente no município de Paranatama – 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 Paranatama – 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 Paranatama – 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 Paranatama – PE esse índice manteve-se em 0,49 em 1991 e em 2000, alcançando 0,55 em 2010, indicando, portanto, que a desigualdade de renda se manteve estável no intervalo de 1991 a 2000, mas aumentou em 2010 (Atlas Brasil, 2013). Complementarmente, tem-se que o Índice de Gini do município no ano de 2010 foi de 0,55, 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 estes dados não foram liberados pelo censo demográfico de 2022, 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, constatou que 39.745 famílias beneficiárias pertenciam a um dos grupos denominados prioritários (Ministério da Cidadania, 2020). À época, esse quantitativo equivalia a uma parcela significativa das famílias beneficiárias (7,26%), sendo compostas por indígenas (11.377 famílias), quilombolas (10.919 famílias), famílias com pessoas libertas de situação análoga ao trabalho escravo (5.558 famílias), famílias com pessoas catadoras de material reciclável (9.724 famílias) e famílias com pessoas em situação de trabalho infantil (2.167 famílias). Os valores estão dispostos na Tabela 17.

Tabela 17 – 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 Paranatama – PE cresceu no período de 2019 a 2021, como pode ser visto na Tabela 18. Em 2019, o PIB per capita do município foi de R$ 19.058,27, com PIB a preços correntes igual a R$ 219.608.405,00. Em 2020, o PIB per capita foi de R$ 18.533,25, com o PIB a preços correntes de R$ 214.355.604,00. Já em 2021, o PIB per capita foi de R$ 24.618,65, com PIB total de R$ 285.773.328,00.

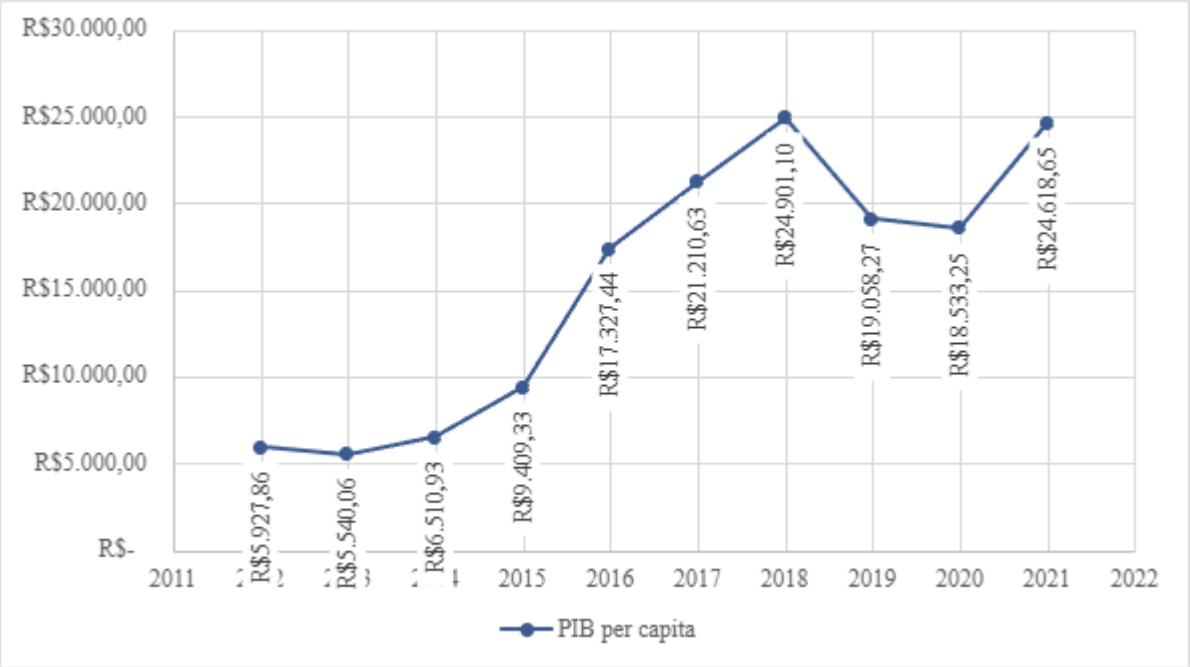
Tabela 18 – PIB no município de Paranatama – PE – 2019 a 2022

PIB	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
PIB (x 1.000)	R$ 285.814,87	R$ 219.608,41	R$ 214.355,60	R$ 285.773,33
PIB *per capita*	R$ 24.901,10	R$ 19.058,27	R$ 18.533,25	R$ 24.618,65
Ranking do PIB no Estado de Pernambuco	71º	96º	106º	87º
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$ 21.883,35	R$ 153.064,00	R$ 30.354,64	R$ 69.931,60
Total (x 1.000)	R$ 275.233,60			

Fonte: Adaptado de IBGE (2021).

A Figura 33 mostra a evolução do PIB per capita do município de Paranatama – PE de 2012 a 2021, em que se pode perceber a tendência geral de crescimento, passando de R$ 5.927,86 para R$ 24.618,65. Apesar de uma leve queda em 2019-2020, o indicador aumentou cerca de cinco vezes ao longo do período, refletindo avanços significativos.

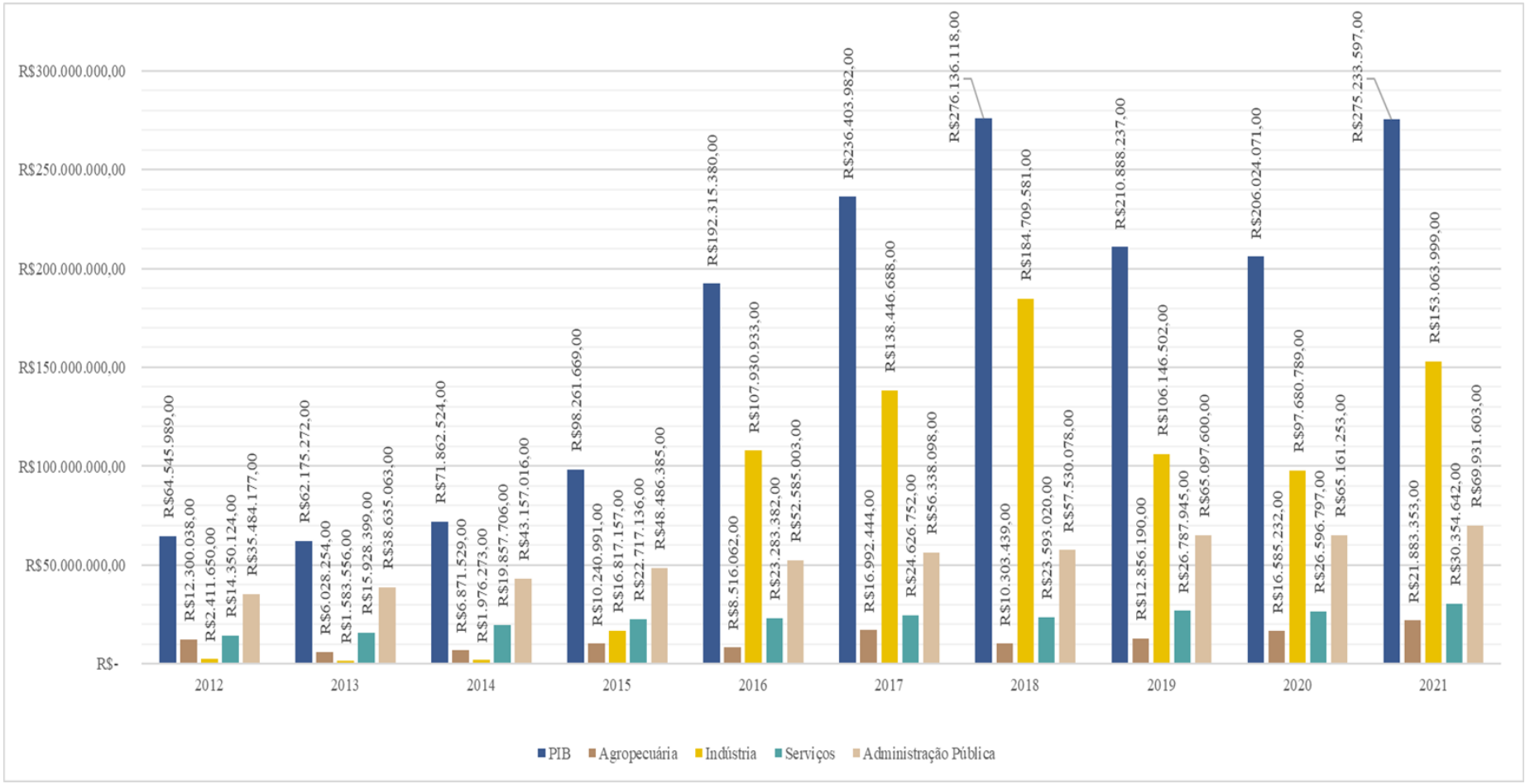
Figura 33 – Evolução do PIB per capita do município de Paranatama – PE entre os anos de 2012 e 2021



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Observa-se na Figura 34 e na Tabela 19 que o Produto Interno Bruto (PIB) do município apresentou uma evolução consistente ao longo do período de 2012 a 2021, refletindo uma expansão robusta nos setores de serviços e agropecuária, com uma leve contribuição da indústria. O PIB total cresceu de R$ 64.545.989,00, em 2012, para R$ 275.233.597,00 em 2021. Destaca-se que o setor industrial foi o principal responsável pelo crescimento, com um aumento de R$ 2.411.650,00, em 2012, para R$ 153.063.999,00 em 2021. A agropecuária, por sua vez, teve um crescimento mais moderado, elevando seu valor de R$ 12.300.038,00 para R$ 21.883.353,00 ao longo dos nove anos.

Figura 34 – Evolução do PIB municipal e setorial econômico de 2012 a 2021 – Paranatama – PE



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Tabela 19 – Evolução do PIB municipal e setorial econômico de 2012 a 2022 – Paranatama – PE

Ano	PIB (R$)	Agropecuária (R$)	Indústria (R$)	Serviços (R$)	Administração Pública (R$)
2012	R$64.545.989,00	R$12.300.038,00	R$2.411.650,00	R$14.350.124,00	R$35.484.177,00
2013	R$62.175.272,00	R$6.028.254,00	R$1.583.556,00	R$15.928.399,00	R$38.635.063,00
2014	R$71.862.524,00	R$6.871.529,00	R$1.976.273,00	R$19.857.706,00	R$43.157.016,00
2015	R$98.261.669,00	R$10.240.991,00	R$16.817.157,00	R$22.717.136,00	R$48.486.385,00
2016	R$192.315.380,00	R$8.516.062,00	R$107.930.933,00	R$23.283.382,00	R$52.585.003,00
2017	R$236.403.982,00	R$16.992.444,00	R$138.446.688,00	R$24.626.752,00	R$56.338.098,00
2018	R$276.136.118,00	R$10.303.439,00	R$184.709.581,00	R$23.593.020,00	R$57.530.078,00
2019	R$210.888.237,00	R$12.856.190,00	R$106.146.502,00	R$26.787.945,00	R$65.097.600,00
2020	R$206.024.071,00	R$16.585.232,00	R$97.680.789,00	R$26.596.797,00	R$65.161.253,00
2021	R$275.233.597,00	R$21.883.353,00	R$153.063.999,00	R$30.354.642,00	R$69.931.603,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Como indica a Tabela 20, a maior taxa de crescimento foi registrada no setor industrial, que cresceu 750,95% no período de 2014-2015. O PIB municipal apresentou seu maior crescimento em 2015-2016, chegando a 95,72%. Por outro lado, o menor desempenho municipal foi observado entre 2018 e 2019, com uma retração de -23,63%. O setor agropecuário alcançou o seu melhor desempenho em 2016-2017, com taxa de crescimento de 99,53%.

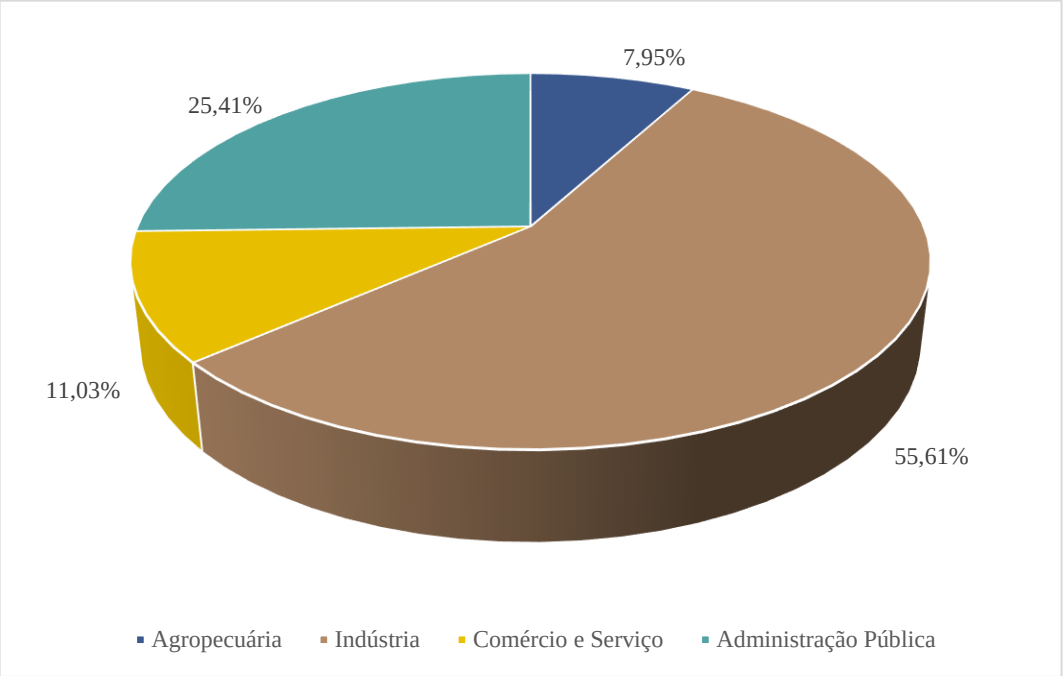
Tabela 20 – Taxas de crescimento do PIB municipal e de cada setor econômico de 2012 a 2021 – Paranatama – PE

Ano	Taxa de crescimento (%)				
	PIB Municipal	Agropecuária	Indústria	Serviços	Administração Pública
2012-2013	-3,67%	-50,99%	-34,34%	11,00%	8,88%
2013-2014	15,58%	13,99%	24,80%	24,67%	11,70%
2014-2015	36,74%	49,04%	750,95%	14,40%	12,35%
2015-2016	95,72%	-16,84%	541,79%	2,49%	8,45%
2016-2017	22,93%	99,53%	28,27%	5,77%	7,14%
2017-2018	16,81%	-39,36%	33,42%	-4,20%	2,12%
2018-2019	-23,63%	24,78%	-42,53%	13,54%	13,15%
2019-2020	-2,31%	29,01%	-7,98%	-0,71%	0,10%
2020-2021	33,59%	31,94%	56,70%	14,13%	7,32%

Fonte: IBGE (2025).

O dado mais atual obtido foi a participação dos setores econômicos no PIB do município de Paranatama – PE para o ano de 2021, como mostra a Figura 35. Analisando os valores apresentados, nota-se que o setor industrial continua sendo o que apresenta a maior representatividade na composição.

Figura 35 – Participação dos setores econômicos do PIB de Paranatama – PE em 2021



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O Quadro 13 apresenta as especificações dos estabelecimentos existentes no município de Paranatama – PE de acordo com o Censo Demográfico 2022. Observa-se que a maior parte dos estabelecimentos no município é de caráter agropecuário, com um total de 1.056 unidades, seguido pelas 1.011 unidades destinadas a outras finalidades. O setor de ensino conta com 29 estabelecimentos, enquanto o setor de saúde possui 16 unidades.

Quadro 13 – Especificação dos Estabelecimentos existentes em 2022 no município de Paranatama – PE

Espécie do estabelecimento	Quantidade (Unidade)
Agropecuário	1.056
Ensino	29
Saúde	16
Outras finalidades	1.011

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O Quadro 14 contém a relação das dez maiores empresas existentes no município de Paranatama – PE, as quais estão compactuadas no setor comercial, de serviços e agropecuário.

Quadro 14 – As 10 maiores empresas do município de Paranatama – PE

Empresa	Endereço	Faturamento (R$)
Arcoverde Transmissao De Energia S.A.	Sitio Timoteo, s/n, Acesso Via BR 423 KM 118 5, Se Caetes II, Zona Rural, 55.355-000	50 milhões a 10 bilhões
Vestas Do Brasil Energia Eolica Ltda	Sítio Pedra Riacho Do Berro, s/n, Zona Rural, 55.355-000	50 milhões a 10 bilhões
Eolica Serra Das Vacas VIII S. A.	Sítio Da Pedra Ou Riacho Do Berro, s/n, Zona Rural. Paranatama – Pe, 55.355-000	50 milhões a 10 bilhões
Eolica Serra Das Vacas IX S. A.	Sítio Da Pedra, s/n, Riacho Do Berro, 55.355-000	50 milhões a 10 bilhões
Ge Power & Water Equipamentos E Servicos De Energia E Tratamento De Agua Ltda.	Acesso Via BR 423, s/n, KM 118 5, Zona Rural, 55.355-000	50 milhões a 10 bilhões
Ge Power & Water Equipamentos E Servicos De Energia E Tratamento De Água Ltda.	Povoado Alto Da Serra, s/n, Zona Rural, 55.355-000	50 milhões a 10 bilhões
Consorcio Serra Das Vacas B	Sítio Da Pedra Ou Riacho Do Berro, s/n, Zona Rural, 55.355-000	4,8 milhões a 20 milhões
Pedreira Pedra Forte Ltda	BR 423 KM 113, Sítio Mocos, s/n, Anexo B, Zona Rural, 55.355-000	4,8 milhões a 20 milhões
M. H. Servicos De Transporte Ltda	Sítio Povoado Campo Sujo, 3233, Zona Rural, 55.355-000	4,8 milhões a 20 milhões
Pec Energia S.A.	Sítio Serra Da Pedra, s/n, Riacho Do Berro, 55.355-000	4,8 milhões a 20 milhões

Fonte: Adaptado de ECONODATA (2025).

A Tabela 21 apresenta os dados da Pesquisa de Produção Agrícola Municipal (PAM) realizada pelo IBGE referentes à produção agrícola das lavouras permanentes do município de Paranatama – PE e no Estado de Pernambuco, além do percentual de participação do município no montante estadual. Observa-se que a produção de café (em grão) total no município de Paranatama representa 2,62% da produção pernambucana, com uma quantidade de 15 toneladas e um rendimento médio de 500 kg/ha. Em relação à laranja, o município produziu 50 toneladas em 10 hectares, com um elevado rendimento de 5.000 kg/ha, embora com participação modesta de 0,62% no total estadual.

Tabela 21 – Produção agrícola permanente de Paranatama – PE e participação do município no Estado no ano de 2023

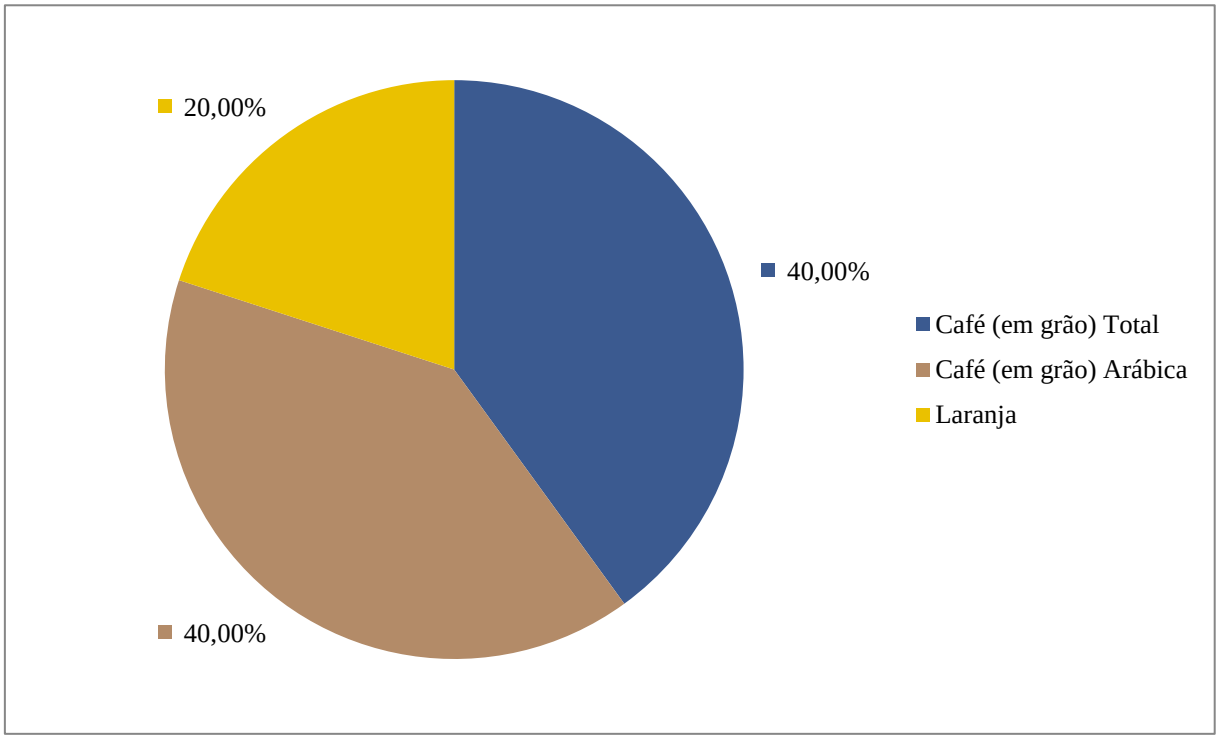
Cultura	Local	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio da produção (kg/ha)	Valor da produção (Mil Reais)
Café (em grão) Total	Paranatama	30	30	15	500	300
	Pernambuco	982	972	573	590	13397
	Participação (%)	3,05%	3,09%	2,62%	*	2,24%
Café (em grão) Arábica	Paranatama	30	30	15	500	300
	Pernambuco	982	972	573	590	13397
	Participação (%)	3,05%	3,09%	2,62%	*	2,24%
Laranja	Paranatama	10	10	50	5000	150
	Pernambuco	841	801	8039	10036	13986
	Participação (%)	1,19%	1,25%	0,62%	*	1,07%

*Não se aplica.

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

A Figura 36 mostra a representatividade, em percentual, do valor da produção de cada cultura permanente produzida no município de Paranatama – PE.

Figura 36 – Percentual do valor de produção das culturas permanentes em 2023 de Paranatama – PE



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O gráfico da Figura 36 mostra que o café (em grão, total e cultura arábica) representa uma maior parte da produção agrícola de culturas permanentes de Paranatama – PE.

A Tabela 22 apresenta os dados referentes à produção agrícola das lavouras temporárias de Paranatama e do Estado de Pernambuco, além do percentual de participação do município no montante estadual. Observa-se que Paranatama tem uma participação reduzida na produção estadual de milho em grão (0,04%) e mandioca (0,04%). A produção de feijão no município alcançou 708 toneladas, com um rendimento médio de 451 kg/ha, sendo responsável por 1,20% na produção estadual. Já a fava, com produção de 1 tonelada e rendimento de 333 kg/ha, representou 0,08% da produção de Pernambuco.

Tabela 22 – Produção agrícola temporária de Paranatama – 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 (kg/ha)	Valor da produção (Mil Reais)
Feijão (em grão)	Paranatama	1720	1570	708	451	3546
	Pernambuco	174802	148520	59045	398	277982
	Participação (%)	0,98%	1,06%	1,20%	*	1,28%
Mandioca	Paranatama	60	60	240	4000	156
	Pernambuco	55911	54947	649589	11822	602509
	Participação (%)	0,11%	0,11%	0,04%	*	0,03%
Milho (em grão)	Paranatama	160	160	48	300	76
	Pernambuco	184668	143136	115522	807	135018
	Participação (%)	0,09%	0,11%	0,04%	*	0,06%
Fava (em grão)	Paranatama	3	3	1	333	10
	Pernambuco	5124	3834	1280	334	16365
	Participação (%)	0,06%	0,08%	0,08%	*	0,06%

*Não se aplica.

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Outra atividade relevante é a pecuária. A Tabela 23 apresenta os dados da Pesquisa de Pecuária Municipal – PPM realizada pelo IBGE (2023), referente ao município de Paranatama em comparação com o estado de Pernambuco. Observa-se que o município de Paranatama – PE tem uma significativa participação na criação de caprinos, com 2.300 cabeças, o que representa 1,72% do total estadual. Além disso, o município possui um efetivo considerável de bovinos (9.000 cabeças), representando 0,34% da produção do estado.

No entanto, a participação do município nas outras categorias de criação é bem menor. Paranatama possui 600 galináceos, o que representa 0,37% da produção de Pernambuco, e 2500 galinhas, com participação de 0,07%. Há um rebanho expressivo de 270.550 ovelhas, com modesta participação no cenário estadual (0,39%), 20.250 suínos (0,12%) e 340 matrizes de suínos, com participação de apenas 0,02% no total estadual. Esses dados indicam que, apesar de o município manter rebanhos diversificados, a pecuária caprina e bovina são as atividades predominantes, com uma participação mais relevante no cenário estadual.

Tabela 23 – Dados da pesquisa pecuária municipal de Paranatama – PE e participação no Estado de Pernambuco no ano de 2023

Criação	Efetivo do rebanho (Cabeças)		
	Paranatama	Pernambuco	Participação
Bovino	9.000	2.653.403	0,34%
Bubalino	-	10.916	0,00%
Caprino	2.300	133.970	1,72%
Equino	2.600	932.446	0,28%
Galináceos – total	600	160.532	0,37%
Galináceos – galinhas	2.500	3.417.381	0,07%
Mel de Abelha	6.000	3.940.562	0,15%
Ovino	270.550	68.656.633	0,39%
Suíno – total	20.250	16.261.648	0,12%
Suíno – matrizes de suínos	340	2.094.027	0,02%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O crescimento econômico do município de Paranatama – PE, impulsionado principalmente pelos setores industrial e agropecuário, tem ampliado significativamente a

demanda por recursos naturais, especialmente a água. A produção agrícola de culturas como feijão, mandioca, café e laranja, sugere o uso intensivo de irrigação, pressionando ainda mais os recursos hídricos em uma região caracterizada pelo clima semiárido. Além disso, a pecuária caprina e bovina, mais expressivas na região, também contribuem 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. Da mesma forma, as atividades agroindustriais e extrativas, como a mineração, podem resultar na geração de resíduos específicos e no lançamento de substâncias químicas no ambiente, caso não haja controle e fiscalização adequados.

Por fim, a expansão da atividade agropecuária, que representa a maioria dos estabelecimentos produtivos em Paranatama, 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

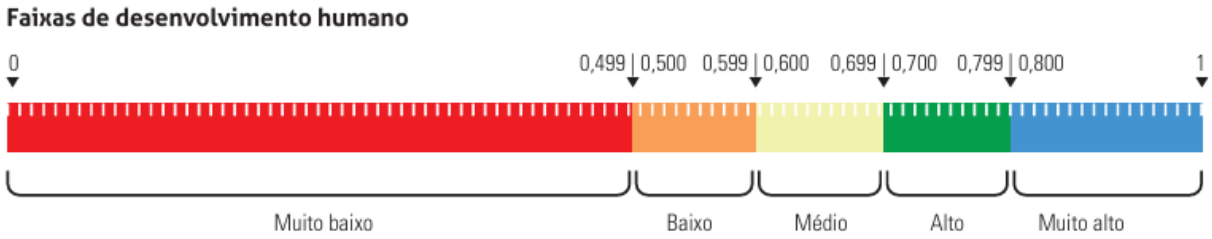
Na sua formulação clássica, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é composto por três indicadores, que representam a oportunidade de uma sociedade de ter vida longa e saudável (longevidade), de ter acesso a conhecimento (educação) e de ter comando sobre os recursos de forma a garantir um padrão de 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 37. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano de uma localidade.

Figura 37 – Faixas de desenvolvimento humano



Fonte: IPEA (2017).

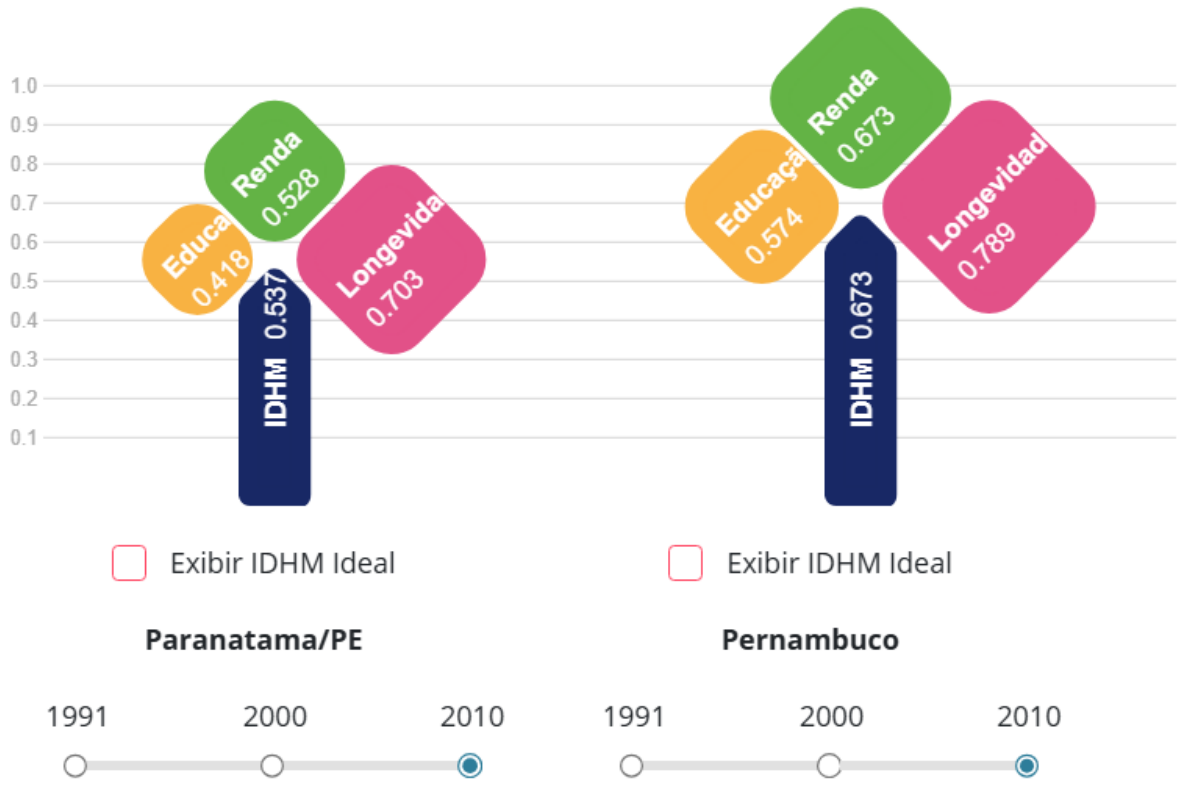
A Tabela 24 mostra os resultados do IDHM geral e considerando as três dimensões, nos últimos censos para o e Estado de Pernambuco e o município de Paranatama – PE. A representação gráfica desses dados pode ser observada na Figura 38.

Tabela 24 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Paranatama – PE comparado ao Estado de Pernambuco nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2021

UF / Município	1991				2000				2010			
	Renda	Longevidade	Educação	IDHM	Renda	Longevidade	Educação	IDHM	Renda	Longevidade	Educação	IDHM
Paranatama	0,436	0,479	0,076	0,25	0,455	0,581	0,177	0,36	0,528	0,703	0,418	0,54
Pernambuco	0,569	0,617	0,242	0,44	0,615	0,705	0,372	0,54	0,673	0,789	0,574	0,67

Fonte: Adaptado de Atlas Brasil (2025).

Figura 38 – Representação gráfica do IDHM do município de Paranatama e do Estado de Pernambuco em 2010



Fonte: Atlas Brasil (2012).

Observa-se que o município de Paranatama – PE teve seu IDHM classificado como muito baixo no censo de 1991, com índice de 0,25. Já no censo de 2000, a condição apresentou melhora, atingindo o valor de 0,36, ainda considerado muito baixo. Em 2010, o IDHM de Paranatama continuou sua trajetória de crescimento, alcançando 0,54, valor classificado como baixo. Comparado ao Estado de Pernambuco, observa-se que Paranatama se manteve com índices inferiores ao longo dos anos, sendo que em 1991 Pernambuco registrou um IDHM de 0,44; em 2000, de 0,54; e em 2010, de 0,67 (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, Paranatama – PE possui 26 pessoas autodeclaradas como quilombolas. Porém, conforme dados da Fundação Cultural Palmares (2025), não há comunidades quilombolas no território.

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 16 pessoas indígenas autodeclaradas em Paranatama – PE. Porém, o município de Paranatama – PE não possui uma comunidade indígena em seu território e o quantitativo se refere a indígenas não aldeados de etnia desconhecida.

5.3.1.3 Outros Povos e Comunidades Tradicionais

Em Paranatama – 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 Municipal de Obras, Paranatama – PE possui vários loteamentos urbanos privados significativos, como é o caso do Loteamento Joselma Bezerra, Loteamento Pequeno, Loteamento Sidnei, Loteamento Cícero de Lina e Loteamento Daniel.

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 um empreendimento na modalidade Oferta Pública que resultou na entrega de 17 unidades habitacionais às famílias beneficiadas. Além desse, há outro empreendimento da mesma modalidade que ainda não foi concluído, e que entregou até o momento 35 unidades habitacionais. O município também teve sua proposta aprovada pela portaria MCID n.° 892, de 08 de agosto de 2025, com 20 residências, 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 Municipal de Obras, em Paranatama – PE não possui favelas.

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.

Nesse sentido, o município de Paranatama – PE não possui assentamentos rurais reconhecidos pelo INCRA.

5.3.5 Expansão Urbana

Para a elaboração do mapa de manchas de expansão urbana do município de Paranatama, 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 Paranatama, conforme a Figura 39, nota-se um padrão marcado pela crescente urbanização das áreas ao redor da sede e em várias localidades rurais. A área urbana da sede de Paranatama, observada principalmente nas décadas de 1995 e 2005, apresenta um crescimento considerável, refletindo a centralização de atividades e serviços. Em algumas localidades fora da sede percebe-se uma expansão significativa, como é o caso do Sítio Laginha, que sofreu uma expansão expressiva até 2023, refletindo a urbanização crescente das áreas periféricas. Comparando com a sede, a expansão nessas localidades parece ser mais distribuída e gradativa ao longo das últimas décadas, enquanto a sede apresenta um crescimento mais concentrado e acelerado, especialmente a partir de 2015. O mapeamento demonstra que, embora as áreas rurais ainda possuam características de urbanização em menor escala, a tendência é de um aumento nas populações dessas regiões, o que poderá gerar uma maior pressão sobre os serviços de infraestrutura e saneamento nas próximas décadas.

Apesar do crescimento urbano recente, as localidades fora da sede mantêm perfil predominantemente rural e características territoriais que agravam os gargalos de acesso às ações e aos serviços de saneamento básico. No componente abastecimento de água, fora da sede de Paranatama – PE, existe uma distribuição desigual entre as diversas formas de acesso à água. A maior parte da população rural depende de fontes alternativas, como poços rasos, poços artesianos e o fornecimento de água por carro-pipa, com algumas áreas utilizando água da chuva armazenada. Em contraste, a sede do município, Paranatama, apresenta uma maior cobertura pela rede geral de distribuição, oferecendo um acesso mais regular e eficiente ao abastecimento de água. O comparativo entre as zonas rural e urbana revela uma disparidade significativa, com a área urbana contando com uma estrutura mais consolidada de abastecimento, enquanto a zona rural depende predominantemente de soluções mais informais e intermitentes, como a água armazenada e o carro-pipa, que podem não garantir a regularidade e a qualidade necessária para atender a todas as necessidades da população.

O sistema de esgotamento sanitário nas localidades fora da sede de Paranatama – PE, apresenta desafios significativos em relação à sua cobertura e ao tipo de destinação dos efluentes. A maioria das áreas rurais depende de fossas rudimentares ou buracos para a

destinação do esgoto, com uma parte significativa utilizando fossas sépticas ou fossa filtro, que, em muitos casos, não estão conectadas à rede de esgoto. Já na sede do município, a situação é diferente, com uma maior cobertura pela rede geral de esgoto, com a destinação dos dejetos sendo realizada de maneira mais estruturada, embora ainda existam áreas que utilizam soluções inadequadas, como fossas rudimentares ou lançamentos diretos para valas.

A situação da drenagem no município de Paranatama – PE apresenta desafios relacionados à cobertura da área urbana e à extensão da infraestrutura disponível. O município possui uma extensa rede viária. Contudo, grande parte da área, tanto urbana quanto rural, ainda conta com vias não pavimentadas, o que compromete a eficiência do sistema de drenagem. A falta de pavimentação e drenagem adequada em várias regiões contribui para problemas como alagamentos e erosões, especialmente durante períodos de chuvas intensas, impactando a mobilidade e a qualidade ambiental. A melhoria do sistema de drenagem, com foco na pavimentação e em soluções estruturadas, é essencial para mitigar esses impactos e garantir uma gestão eficiente das águas pluviais no município.

O manejo de resíduos sólidos nas localidades fora da sede de Paranatama – PE apresenta desafios significativos, principalmente devido à ausência de um sistema estruturado de coleta de lixo. Enquanto na área urbana da sede, existe serviço de coleta de resíduos, com o lixo sendo coletado diretamente nas residências ou depositado em caçambas de serviço de limpeza, nas áreas rurais o cenário é bem diferente. Nessas localidades, o que predomina é a prática de queima do lixo, uma solução inadequada que pode gerar sérios impactos ambientais e à saúde pública.

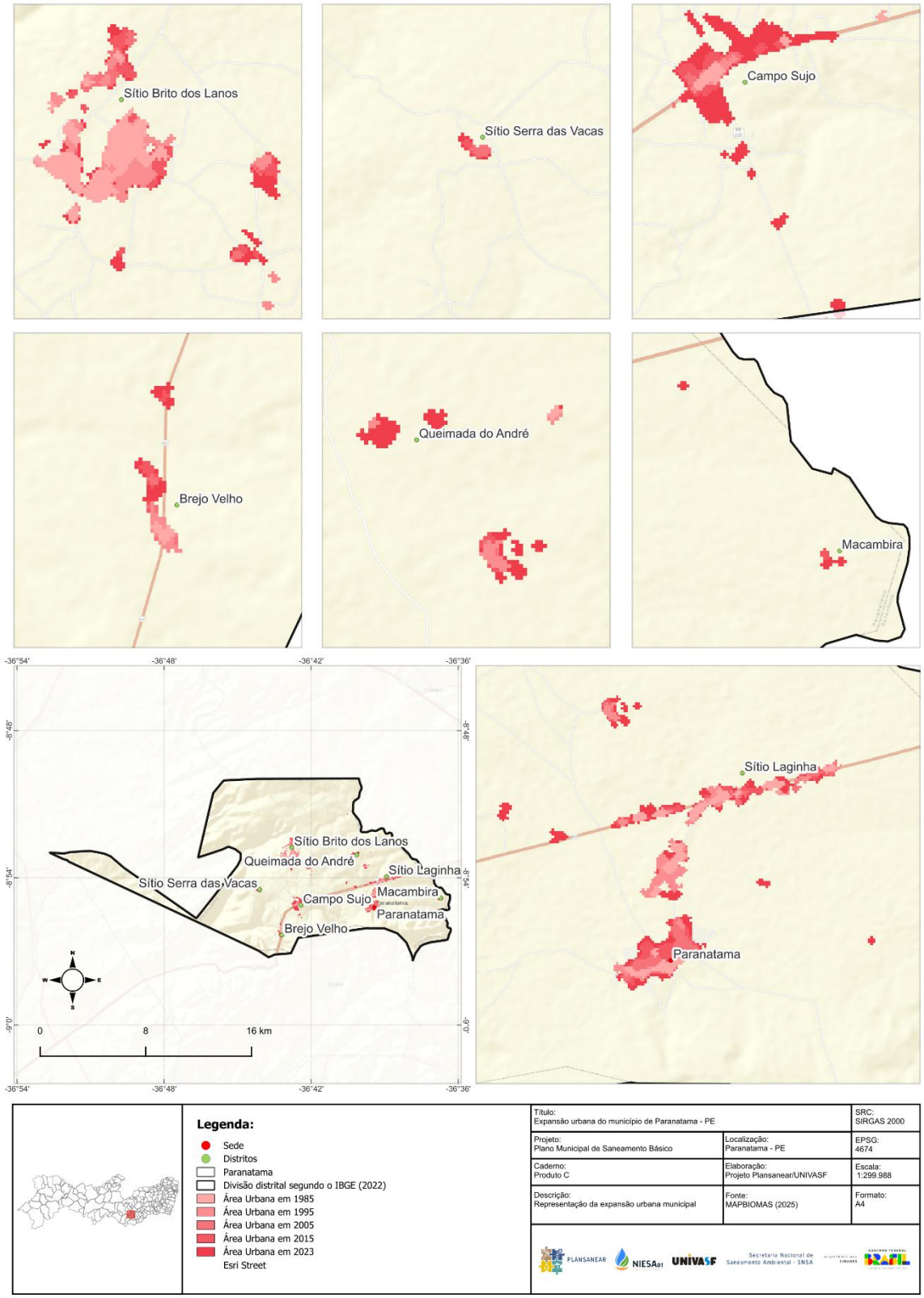
Assim, pode-se concluir que as localidades fora da sede apresentam déficits estruturais de saneamento mais profundos do que os da sede, com esgotamento precário, drenagem insuficiente e resíduos manejados de forma inadequada, demandando ação integrada e faseada para reduzir assimetrias e riscos sanitário-ambientais. 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 Paranatama também é influenciada pela distribuição de estabelecimentos comerciais e de serviços. Embora a maior parte dos estabelecimentos seja de caráter agropecuário, conforme o Quadro 13, destacam-se 1.011 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.

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 39 – Mapa de vetores de crescimento da sede municipal de Paranatama – PE



Fonte: PMSB de Paranatama – 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.

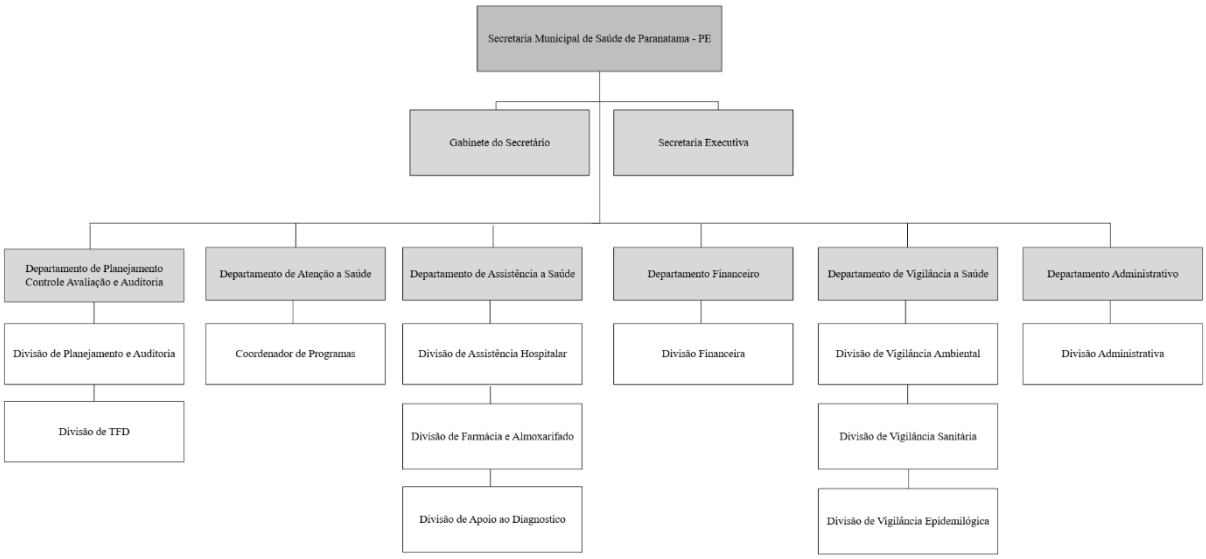
O município de Paranatama ainda não possui implementada uma política de saneamento básico formalizada, ou de áreas correlatas, o que representa um desafio significativo para a gestão dos serviços essenciais nessa área. Apesar disso, o município conta com a existência de Planos Municipais de Educação 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 Paranatama – 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 40 apresenta a estrutura organizacional.

Figura 40 – Organograma da Secretaria de Saúde do município de Paranatama – PE



Fonte: PMSB de Paranatama – 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 Paranatama – 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. A construção do plano levou em consideração as reflexões políticas da equipe técnica da Secretaria, as deliberações da Conferência Municipal de Saúde, os planos de governo e pactuações anteriores entre os entes federados.

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 15) contendo os principais objetivos e diretrizes estabelecidos no PMS de Paranatama – PE que estão relacionadas ao saneamento básico.

Quadro 15 – Objetivos e diretrizes previstas no PMS de Paranatama – PE relacionadas ao saneamento básico

Nº do eixo	Descrição do eixo	Objetivo	Diretriz
1	Atenção primária à saúde	Ampliar o acesso da população às ações e serviços na atenção primária.	Garantia do acesso da população a serviços de qualidade com equidade e em tempo adequado ao atendimento das necessidades de saúde, mediante aprimoramento da Política de Atenção Básica.
2	Atenção de Média Complexidade Ambulatorial	Garantir o atendimento de atenção especializada com base territorial, com estratificação de risco e vinculação de unidades de Atenção Básica e Atenção Especializada.	Acesso da população as ações e serviços de saúde especializados com qualidade.
3	Vigilância em Saúde	Fortalecer a infraestrutura da Vigilância em Saúde.	Fortalecer o Sistema Municipal de Vigilância em Saúde.
4	Assistência Farmacêutica	Manter oferta adequada de medicamentos aos usuários do Sistema de Saúde Municipal, primando pelo seu uso racional.	Aperfeiçoar a Assistência Farmacêutica como parte integrante da Política de Saúde Municipal.
5	Controle e participação social	Aperfeiçoar os mecanismos de Participação Social	Fortalecimento da Participação da Comunidade e do Controle Social na Saúde.

Fonte: Prefeitura Municipal de Paranatama – PE (2021).

A análise dos objetivos e diretrizes do PMS de Paranatama – PE evidencia uma relação intrínseca, com os quatro componentes do saneamento básico. A melhoria dos serviços de atenção primária e a ampliação da rede de Atenção de média complexidade Ambulatorial 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, diretrizes voltadas à assistência farmacêutica e participação social estabelecem relações indiretas, mas igualmente relevantes, com o saneamento básico. O uso racional de medicamentos e a redução da sobrecarga nos serviços de saúde só podem ser alcançados 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. Ademais, o fortalecimento dos mecanismos de controle social amplia a capacidade da população de identificar e relatar problemas relacionados à água, esgoto, resíduos e drenagem, promovendo uma abordagem mais participativa e integrada. Dessa forma, os objetivos e diretrizes do PMS de Paranatama 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 Paranatama – PE, o Conselho foi instituído pela Lei Municipal n.º 006/1997, 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. Segundo dados da Prefeitura Municipal de Paranatama – PE (2023) o Conselho é composto por membros titulares, nos quais são representados por:

- Mesa Diretora;
- Governo;
- Trabalhadores da saúde;
- Prestadores de serviço;
- Sociedade Civil.

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 Paranatama – PE conta com 21 estabelecimentos de saúde sob a gestão municipal. A Tabela 25 disponibiliza a distribuição de alguns desses estabelecimentos no município.

Tabela 25 – Tipos de estabelecimento de saúde administrados pelo Município de Paranatama – PE

Tipo de estabelecimento	Quantidade
Unidade Básica de Saúde	8
Central de Gestão em Saúde	1
Central de Regulação	0
Central de Abastecimento	1
Central de Transplante	0
Hospital	1
Centro de Assistência Obstétrica e Neonatal Normal	0
Pronto Atendimento	1
Farmácia	0
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	2
Casas de Apoio a Saúde	0
Unidade de Reabilitação	0
Ambulatório	5
Unidade de Atenção Psicossocial	1
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	0
Centro de Referência em Saúde do Trabalhador	0
Serviço de Verificação de Óbito	0
Centro de Imunização	0
Outros	1

Tipo de estabelecimento	Quantidade
Total	21

Fonte: Adaptado de DATASUS/CNES (2025).

Os endereços de alguns dos estabelecimentos supracitados são apresentados no Quadro 16.

Quadro 16 – Descrição dos estabelecimentos de saúde do Município de Paranatama – PE

Identificação	Endereço
Posto de Saúde de Brejo Velho	Povoado de Brejo Velho, S/N, Zona Rural, 55355000
PSF Florentino Bezerra de Carvalho	Sítio Lage de Pedra, S/N, Zona Rural, 55355000
Centro de Reabilitação Antônio Elismerio Rodrigues Alves	Avenida Rui Barbosa, S/N, Centro, 55355000
PSF José Amaro de Lima	Sítio Cupira, S/N, Zona Rural, 55355000
CEO Marcos Ramos de Araújo	Travessa São Luiz, 15, Centro, 55355000
PSF do Azevém	Povoado de Azevém, S/N, Zona Rural, 55355000
Secretaria Municipal de Saúde de Paranatama	Rua Roldão José Guimarães, S/N, Centro, 55355000
Posto de Saúde Mulungu	Sítio Mulungu, S/N, Centro, 55355000
PSF Alto da Serra	Povoado de Campo Sujo, S/N, Zona Rural, 55355000
Vitale Odontologia	Rua São Luís, 83, Centro, 55355000
Hospital Municipal Antônio Xavier Sobrinho	Rua Roldão José Guimarães, 100, Centro, 55355000
CAPS Entre Rios	Praça José Bezerra de Assunção, 107, Centro, 55355000
Centro de Reabilitação de Paranatama	Rua do NASF, S/N, Centro, 55355000
Central de Vacinas de Paranatama	Rua Roldão José Guimarães, S/N, Centro, 55355000
Academia da Saúde Paranatama	Loteamento Floriano Duda da Costa, S/N, Centro, 55355000
Emulti Paranatama	Rua Roldão José Guimarães, S/N, Centro, 55355000

Identificação	Endereço
PSF Josefa Teixeira Vilela	Rua Nova, S/N, Centro, 55355000
SAMU Paranatama	Rua Francisco de Paula Melo, S/N, Centro, 55355000
PSF João Leonel da Silva	Avenida Ministro Marco Freire, 21, Centro, 55355000
CEMUP Paranatama	Rua José Roldão Guimarães, 100, Centro, 55355000
Posto de Saúde Luiz Laurentino da Silva	Sítio Angico, S/N, Zona Rural, 55355000

Fonte: Adaptado de DATASUS/CNES (2025).

Os estabelecimentos de saúde de Paranatama – PE estão estrategicamente distribuídos entre as zonas urbanas e rurais, com foco na cobertura integral da população. No centro urbano, encontram-se serviços essenciais, como o Hospital Municipal Antônio Xavier Sobrinho, localizado na Rua Roldão José Guimarães, e a Secretaria Municipal de Saúde de Paranatama, situada na mesma rua. Além disso, unidades de Saúde da Família (PSF), como o PSF João Leonel da Silva, e o SAMU, localizado na Rua Francisco de Paula Melo, oferecem serviços de saúde básica e emergência à população local. O município ainda conta com o Centro de Reabilitação de Paranatama e o CEO Marcos Ramos de Araújo, ambos na área central, que oferecem serviços especializados de reabilitação e odontologia.

Nas zonas rurais, a cobertura também é ampla, com unidades de saúde localizadas em diversas áreas do município. O PSF José Amaro de Lima, no Sítio Cupira, o PSF Alto da Serra, no Povoado de Campo Sujo, e o Posto de Saúde de Brejo Velho são alguns exemplos de unidades de saúde que garantem o atendimento básico à população rural, proporcionando acesso a serviços essenciais de saúde. O PSF Florentino Bezerra de Carvalho, no Sítio Lage de Pedra, e o PSF do Azevém, no Povoado de Azevém, complementam a rede de atendimento na zona rural, assegurando a cobertura em áreas mais afastadas.

O município também disponibiliza serviços especializados, como o CAPS Entre Rios, situado na Praça José Bezerra de Assunção, dedicado ao tratamento de transtornos mentais, e a Academia da Saúde Paranatama, localizada no Loteamento Floriano Duda da Costa, voltada para a promoção de saúde e bem-estar. Para a imunização, a Central de Vacinas de Paranatama, na Rua Roldão José Guimarães, é responsável pela distribuição de vacinas essenciais para a saúde pública.

A Figura 41 apresenta alguns estabelecimentos de saúde de Paranatama.

Figura 41 – Registros fotográficos de algumas infraestruturas de saúde do município de Paranatama – PE

(a) Unidade Básica de Saúde João Leonel da Silva

(b) Posto de Saúde da Família Alto da Serra

(c) Hospital Municipal Antônio Xavier Sobrinho

(d) Unidade Básica de Saúde do Azevém

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

Com relação à oferta de leitos no mês de abril de 2025, no município existia um total de 27 leitos, sendo 13 clínicos, 10 cirúrgicos, 2 obstétricos e 2 pediátricos, como mostra a Tabela 26. Considerando a quantidade de leitos existentes e a população residente de 12.712 para 2022, conforme IBGE, obtém-se a relação de 2,12 leitos por 1.000 habitantes. Essa média é inferior à média estadual que é de 2,43 leitos por 1.000 habitantes, e à média nacional, de 2,15 leitos/1.000 habitantes.

Tabela 26 – Leitos de internação no Município de Paranatama – PE

Categoria de Leito	Paranatama		Pernambuco		Brasil	
	Existente	SUS	Existente	SUS	Existente	SUS
Cirúrgico	10	10	6.165	4.249	123.759	81.065
Clínico	13	13	9.110	6.479	176.487	123.895
Obstétrico	2	2	2.485	2.018	49.928	37.874
Pediátrico	2	2	2.591	2.161	46.552	36.563
Outra Especialidades	-	-	2.266	998	46.081	28.642
Hospital Dia	-	-	555	285	14.680	6.744
Complementar	-	-	-	-	-	-
Total	27	27	23.172	16.190	457.487	314.783
Leito/1.000 habitantes	2,12	2,12	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 Administração Municipal firmou contrato com empresa terceirizada. O objeto da contratação 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 27 mostra a quantidade de profissionais por tipo de estabelecimento de saúde em Paranatama – PE, segundo o DATASUS.

Tabela 27 – Profissionais por tipo de estabelecimento de saúde no Município de Paranatama – PE

Tipo de estabelecimento	Quantidade
Unidade Básica de Saúde	90
Central de Gestão em Saúde	12
Central de Regulação	-
Central de Abastecimento	2
Central de Transplante	-
Hospital	49
Centro de Assistência Obstétrica e Neonatal Normal	-
Pronto Atendimento	-
Farmácia	-
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	6
Unidade de Apoio Diagnóstico	-
Laboratório de Saúde Pública	-
Centro de Referência em Saúde do Trabalhador	-
Centro de Imunização	-
Outros	34
Total	193

Fonte: Adaptado de DATASUS (2025).

Com base na Tabela 27, Paranatama – PE possui 193 profissionais de saúde distribuídos em diferentes tipos de estabelecimentos, com destaque para 90 nas Unidades Básicas e 49 profissionais no Hospital Geral. 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.

No que diz respeito à qualidade da água, Paranatama 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) existente no município. No âmbito das ações atualmente executadas, são realizadas coletas em pontos definidos da rede de abastecimento. Ressalta-se, entretanto, que a Secretaria Municipal de Saúde não informou a quantidade de amostras coletadas, os parâmetros analíticos monitorados e o laboratório responsável pelo processamento dessas amostras.

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.

Em relação às notificações e ao encaminhamento dos resultados das análises, a Vigilância Sanitária de Paranatama notifica os prestadores de serviço de abastecimento de água, no caso de não conformidade com os parâmetros estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, conforme especificado no artigo 44 da referida norma.

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 Paranatama 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, tais doenças 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, arboviroses, febre amarela e malária.

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 *Leptospira* (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 Paranatama – PE, conforme pode-se observar na Tabela 28. Ainda, a Secretaria Municipal de Saúde não informou casos de leptospirose conforme os dados da notificação compulsória, nem quais seriam as ações de combate adotada. Nesse contexto, investir em saneamento básico é essencial para prevenir doenças como a leptospirose e garantir melhores condições de vida.

Tabela 28 – Casos de leptospirose notificados em Paranatama e no Estado de Pernambuco – 2015 a 2024

Ano	Pernambuco			Paranatama		
	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.
2015	9.213.107	141	1,53	11.723	0	0
2016	9.262.684	158	1,71	11.873	0	0
2017	9.304.183	219	2,35	11.999	0	0
2018	9.348.293	211	2,26	12.135	0	0
2019	9.396.505	252	2,68	12.256	0	0
2020	9.438.962	80	0,85	12.369	0	0
2021	9.470.176	140	1,48	12.454	0	0
2022	9.493.026	564	5,94	12.538	0	0
2023	9.514.483	228	2,40	12.615	0	0
2024	9.539.029	222	2,33	12.712	0	0
TOTAL		2.215	2,36		0	0

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

A Tabela 28 mostra que, enquanto o Estado de Pernambuco teve variações nos casos de leptospirose entre 2015 e 2024, Paranatama não registrou casos. O aumento de casos no Estado, com uma taxa de 5,94/100 mil habitantes em 2022, pode estar relaciona as condições ambientais adversas, como chuvas intensas e drenagem inadequada, que favorecem o acúmulo de água contaminada e a proliferação de roedores.

As ações e serviços de saneamento, como a melhoria da drenagem de águas pluviais, o tratamento adequado do esgoto e o controle de resíduos sólidos, são fundamentais para reduzir o risco de surtos de leptospirose e outras doenças infecciosas. A falta de infraestrutura de saneamento, especialmente em municípios como Paranatama, pode dificultar a prevenção e o controle de doenças como a leptospirose, além de agravar as condições ambientais, criando um ciclo de vulnerabilidade. Portanto, é essencial integrar políticas de saúde pública com ações de saneamento, promovendo não apenas a redução da incidência de doenças, mas também a melhoria das condições ambientais e de vida da população, especialmente nas áreas mais carentes.

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 29 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 Paranatama no mesmo período.

Tabela 29 – Casos positivos de esquistossomose, segundo o PCE no município de Paranatama – PE (2015-2024)

Ano	Pernambuco			Paranatama		
	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.
2015	9.213.107	391	4,24	11.723	-	-
2016	9.262.684	227	2,45	11.873	1	8,42
2017	9.304.183	240	2,58	11.999	-	-
2018	9.348.293	177	1,89	12.135	1	8,24
2019	9.396.505	157	1,67	12.256	2	16,32
2020	9.438.962	126	1,33	12.369	2	16,17

Ano	Pernambuco			Paranatama		
	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.
2021	9.470.176	202	2,13	12.454	1	8,03
2022	9.493.026	163	1,72	12.538	1	7,98
2023	9.514.483	163	1,71	12.615	-	-
2024	9.539.029	185	1,94	12.712	2	15,73
TOTAL		2.031	2,16		10	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 Paranatama, conforme a tabela de notificações, foram registrados apenas 10 casos de esquistossomose no período analisado.

Ainda, a Secretaria Municipal de Saúde não informou casos de esquistossomose conforme os dados da notificação compulsória, nem quais seriam as ações de combate adotada.

O número de casos de esquistossomose no município de Paranatama, conforme a Tabela 29Tabela 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 Paranatama – PE foram notificados 204 casos no período de 2015 a 2024, sendo que 41,67% deles foram notificados no ano de 2019, conforme pode-se observar na Tabela 30.

Tabela 30 – Número de notificações de dengue no município de Paranatama (2015-2024)

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2015	11.723	12	102,36
2016	11.873	25	210,56
2017	11.999	7	58,34
2018	12.135	6	49,44
2019	12.256	85	693,54
2020	12.369	8	64,68
2021	12.454	3	24,09
2022	12.538	2	15,95

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2023	12.615	3	23,78
2024	12.712	53	416,93

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

Ainda, a Secretaria Municipal de Saúde não informou casos de dengue conforme os dados da notificação compulsória, nem quais seriam as ações de combate adotada.

A análise dos dados de dengue em Paranatama, apresentados na Tabela 30, evidencia as inter-relações entre saúde pública e condições ambientais, particularmente no que se refere aos serviços de saneamento básico. O aumento significativo no número de notificações de dengue, reflete as condições precárias de manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais, fatores que favorecem a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*. A presença de focos do mosquito está diretamente relacionada à gestão inadequada do saneamento, que inclui a falta de sistemas eficientes de drenagem e o descarte incorreto de resíduos, criando ambientes propensos ao acúmulo de água e ao desenvolvimento do vetor. Desta forma, os registros de casos em Paranatama reforçam a importância de ações integradas de saneamento, como a manutenção de sistemas de drenagem, a limpeza de áreas públicas e o controle da água acumulada. A falta de serviços de saneamento adequados compromete não apenas o ambiente, mas também a saúde pública, já que a dengue continua a ser uma das principais doenças relacionadas a condições ambientais inadequadas.

A Tabela 31 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 Paranatama – PE. Verifica-se que o maior número de notificações ocorreu em 2019, com 4 casos registrados, o que resultou em uma incidência de 32,64 casos por 100 mil habitantes. Nos anos seguintes, não foram registrados novos casos.

Tabela 31 – Notificações de *chikungunya* no município de Paranatama – PE

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2015	11.723	-	-
2016	11.873	-	-
2017	11.999	1	8,33
2018	12.135	2	16,48
2019	12.256	4	32,64

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2020	12.369	-	-
2021	12.454	-	-
2022	12.538	-	-
2023	12.615	-	-
2024	12.712	-	-

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

Ainda, a Secretaria Municipal de Saúde não informou casos de *chikungunya* conforme os dados da notificação compulsória, nem quais seriam as ações de combate adotada.

Essa tendência pode ser 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 32 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 Paranatama – PE.

Tabela 32 – Número de notificações de *zika* vírus no município de Paranatama – PE

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2015	11.723	-	-
2016	11.873	-	-
2017	11.999	-	-
2018	12.135	1	8,24
2019	12.256	12	97,91
2020	12.369	-	-
2021	12.454	-	-
2022	12.538	-	-

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2023	12.615	-	-
2024	12.712	-	-

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

Observa-se que houve registro de casos apenas nos anos de 2018, com 1 notificação, e de 2019, com 12 notificações. Nos demais anos da série histórica, não foram registrados novos casos da doença, o que indica uma ocorrência pontual naqueles anos. 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 Paranatama – 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 Paranatama – 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 33 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 Paranatama – 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 33 – Número de notificações de Febre amarela no município de Paranatama – PE

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2015	11.723	-	-
2016	11.873	-	-
2017	11.999	-	-
2018	12.135	-	-
2019	12.256	-	-
2020	12.369	-	-
2021	12.454	-	-
2022	12.538	-	-
2023	12.615	-	-
2024	12.712	-	-

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

Embora, o município de Paranatama não presente notificações, observa-se a necessidade de fortalecer as ações de saneamento básico, pois a febre amarela é uma doença transmitida por mosquitos, e a qualidade ambiental diretamente impacta na proliferação de vetores, como o *Aedes aegypti*. A falta de acesso adequado a serviços de esgotamento sanitário, abastecimento de água potável e manejo de resíduos sólidos pode contribuir para o ambiente propício à propagação da doença, especialmente em áreas com drenagem inadequada e acúmulo de água. O controle e monitoramento de condições sanitárias, portanto, são fundamentais não apenas para prevenir doenças, mas também para garantir um ambiente saudável, refletindo diretamente na redução da incidência de enfermidades como a febre amarela. Assim, a implementação de medidas de saneamento é crucial na gestão da saúde pública, demonstrando a inter-relação entre essas áreas.

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 Paranatama – PE não foram registrados casos de malária no município.

Ainda, 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).

Ainda, de acordo com o Sistemas de Informação de Vigilância Epidemiológica – Doenças Diarreicas Agudas (SIVEP-DDA) foram notificados casos de diarreia em crianças por faixa etária no município de Paranatama, conforme pode-se verificar na Tabela 34.

Tabela 34 – Número de casos de diarreia em crianças por faixa etária no município Paranatama-PE de 2015 – 2024

Ano	População	Número de notificações por faixa etária				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	11.723	4	22	19	182	34,12	187,67	162,07	1552,50
2016	11.873	7	40	40	293	58,96	336,90	336,90	2467,78
2017	11.999	10	84	61	428	83,34	700,06	508,38	3566,96
2018	12.135	21	86	69	500	173,05	708,69	568,60	4120,31
2019	12.256	32	97	79	575	261,10	791,45	644,58	4691,58
2020	12.369	15	27	27	234	121,27	218,29	218,29	1891,83
2021	12.454	3	27	37	291	24,09	216,80	297,09	2336,60
2022	12.538	3	45	64	428	23,93	358,91	510,45	3413,62
2023	12.615	21	44	60	416	166,47	348,79	475,62	3297,66
2024	12.712	27	93	114	532	212,40	731,59	896,79	4185,02

Fonte: PMSB de Paranatama – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025); IBGE (2025).

A Tabela 34 apresentada evidencia a incidência de casos de diarreia aguda em Paranatama – PE, e destaca a relevância da relação entre saneamento básico e saúde pública. A presença de índices elevados de notificações, especialmente em 2017, correlaciona-se com a necessidade urgente de ações no manejo adequado dos serviços de água, esgoto e resíduos sólidos. 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 2017. 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 35 e Tabela 36 são apresentados os índices nutricionais de crianças com até 2 anos de idade no município de Paranatama – 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 35 – Índice peso x idade de crianças de até 2 anos de 2015 a 2024 no município de Paranatama – 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	158	7	4,43%	9	5,70%	134	84,81%	8	5,06%
2016	225	4	1,78%	1	0,44%	193	85,78%	27	12,00%
2017	142	3	2,11%	5	3,52%	126	88,73%	8	5,63%
2018	265	23	8,68%	12	4,53%	221	83,40%	9	3,40%
2019	233	12	5,15%	16	6,87%	186	79,83%	19	8,15%
2020	271	2	0,74%	12	4,43%	235	86,72%	22	8,12%
2021	293	3	1,02%	5	1,71%	263	89,76%	22	7,51%
2022	315	1	0,32%	4	1,27%	288	91,43%	22	6,98%
2023	384	3	0,78%	13	3,39%	344	89,58%	24	6,25%
2024	414	2	0,48%	4	0,97%	392	94,69%	16	3,86%

Fonte: Adaptado de Brasil (2025).

Tabela 36 – Índice altura x idade de crianças de até 2 anos de 2015 a 2024 no município de Paranatama – PE

Ano	Total	Altura muito baixa para a idade		Altura baixa para a idade		Altura adequada para a idade	
		Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
2015	158	24	15,19%	17	10,76%	117	74,05%
2016	225	25	11,11%	23	10,22%	177	78,67%
2017	142	32	22,54%	17	11,97%	93	65,49%
2018	265	45	16,98%	39	14,72%	181	68,30%
2019	233	33	14,16%	24	10,30%	176	75,54%
2020	271	30	11,07%	22	8,12%	219	80,81%
2021	293	20	6,83%	17	5,80%	256	87,37%
2022	315	13	4,13%	19	6,03%	283	89,84%
2023	384	19	4,95%	20	5,21%	345	89,84%
2024	414	21	5,07%	29	7,00%	364	87,92%

Fonte: Adaptado de Brasil (2025).

A análise da Tabela 35 evidencia que, entre os anos de 2015 e 2024, a maioria das crianças de até 2 anos de idade no município de Paranatama – PE manteve índices de peso adequado para a idade, variando entre 79,83% (2019) e 94,69% (2024). 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 0,48% e 8,68%, enquanto os de peso baixo para a idade variaram de 0,44% a 6,57% no período analisado. Por outro lado, observa-se uma tendência relativamente estável de peso elevado para a idade, mantendo índices entre 3,40% e 12,00%.

Na Tabela 36 mostra que, entre os anos de 2015 e 2024, a maioria das crianças de até 2 anos de idade no município de Paranatama – PE apresentou altura adequada para a idade, com índices variando entre 65,49% (2017) e 89,84% (2022 e 2023). Apesar dessa predominância, observa-se a persistência de déficits estruturais: os casos de altura muito baixa para a idade oscilaram entre 4,13% e 22,54%, enquanto os de altura baixa para a idade variaram de 5,21% a 14,72% no período analisado.

Os índices de déficits nutricionais e baixa estatura observados nas crianças de até 2 anos em Paranatama – 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 Paranatama foi realizada por meio de entrevistas estruturadas, aplicadas com o uso do método de Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), abrangendo os setores de mobilização: Sede (22 participantes), Azevém (9) e Campo Sujo (20). 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.

Em Azevém, 1 entrevistado relatou a ocorrência de casos de arboviroses. No Campo Sujo, 11 entrevistados declararam episódios de diarreia e 4 entrevistados relataram arboviroses.

Já na Sede Municipal, 5 entrevistados informaram casos de diarreia e 3 entrevistados mencionaram arboviroses. Além desses registros, foram relatados casos pontuais de hepatite viral e esquistossomose na Sede e de esquistossomose no Campo Sujo.

Ao analisar os determinantes percebidos pelos entrevistados, observa-se que a população associa a ocorrência das enfermidades principalmente a práticas inadequadas de armazenamento de água para consumo humano, à exposição direta a resíduos sólidos dispostos irregularmente e ao contato com águas contaminadas, 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. Em todos os setores, além das caixas e cisternas, ainda são utilizados tanques, que podem aumentar a exposição à contaminação caso não sejam devidamente vedados e higienizados.

Apesar da existência quase universal de banheiros completos (vaso, lavatório, chuveiro) 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 Paranatama.

As informações apresentadas nesse tópico estão resumidas de forma sistemáticas no Quadro 17.

Quadro 17 – Resumo da Percepção dos Atores Sociais sobre Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico em Paranatama – 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 (5); dengue, zika e chikungunya (3); hepatite viral (2); esquistossomose (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; tanque.	100,00%	22
Azevém	dengue, zika e chikungunya (1).	armazenamento de água para consumo humano; contato com águas contaminadas (pluviais, residuárias, fontes sem tratamento).	caixas d'água e cisternas.; tanque.	77,78%	9
Campo Sujo	diarreia (11); dengue, zika e chikungunya (4); esquistossomose (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; tanque.	90,00%	20

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

5.4.1.8 Programas, Projetos e Ações executados na área de saúde

Em Paranatama, 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, com atividades como escovação supervisionada, 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 relação com os serviços de saneamento é evidente, pois o combate ao mosquito da dengue depende de um manejo adequado das águas pluviais e do controle do lixo, evitando criadouros do Aedes aegypti. A escovação supervisionada e a alimentação saudável, por sua vez, têm sua eficácia potencializada quando associadas à disponibilidade de água potável e esgoto tratado.

A saúde da criança é priorizada com ações voltadas ao acompanhamento do crescimento, vacinação, aleitamento materno e prevenção de doenças. Assim, a relação com o saneamento é fundamental, uma vez que a vacinação e o acompanhamento do crescimento são mais eficazes 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.

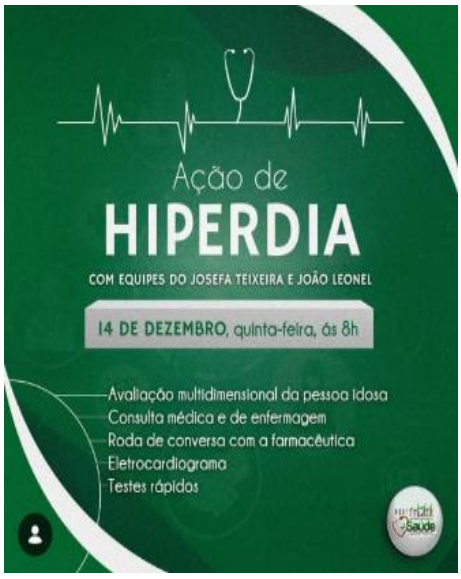
O Programa Hiperdia realiza o cadastro e acompanhamento de pessoas com hipertensão e diabetes, promovendo consultas regulares, exames e orientações nutricionais. É uma estratégia importante para o controle de doenças crônicas, que estão entre as principais causas de internação e mortalidade. O controle de doenças crônicas, como hipertensão e diabetes, também se beneficia do 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.

Outro programa relevante é o Programa Saúde em Casa, que presta cuidados diretamente nas residências de pessoas com mobilidade reduzida ou necessidades especiais de atenção. O programa oferece consultas, acompanhamento de saúde, orientações e suporte às famílias, garantindo cuidado integral e humanizado. A relação entre o atendimento domiciliar e o saneamento é direta, pois condições inadequadas de água, esgoto ou descarte de resíduos podem agravar quadros clínicos, favorecer infecções e comprometer a saúde dos idosos e acamados atendidos.

Além dos programas, o município também investe em projetos específicos de atenção especializada, com destaque para o Mutirão de Exames Oftalmológicos. Este projeto visa garantir o acesso à saúde visual, realizando uma ampla triagem e exames oftalmológicos para a população, com especial atenção às pessoas que não têm acesso regular a consultas e tratamentos. O mutirão oferece a oportunidade de diagnóstico precoce de doenças como catarata, glaucoma e outros problemas oculares, além de facilitar o encaminhamento para tratamentos e cirurgias quando necessário. A relação com o saneamento, neste caso, envolve a prevenção de doenças relacionadas à água e à higiene. A falta de saneamento adequado pode aumentar a incidência de infecções que afetam a visão, o que reforça a importância de um sistema de água limpa e esgoto tratado para a saúde ocular.

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 42 apresenta um compilado de publicações realizadas nas redes sociais da Prefeitura Municipal de Paranatama referentes às ações de saúde desenvolvidas.

Figura 42 – Programas, Projetos e Ações executados na área de saúde de Paranatama – PE



Fonte: PMSB de Paranatama – 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 Paranatama – PE, as políticas públicas voltadas para a habitação ainda se encontram em fase de estruturação. A gestão dessa área está sob responsabilidade da

Secretaria Municipal de Obras, que vem articulando iniciativas importantes para avançar nesse setor. O município já conta com Política Municipal de Habitação, Plano Municipal de Habitação, Conselho Municipal de Habitação e Fundo específico para o setor, o que constitui um importante avanço institucional para a organização, o planejamento e o financiamento das ações habitacionais.

No tocante ao acesso à moradia digna, Paranatama conta com experiências anteriores de participação em programas habitacionais federais, como o Minha Casa Minha Vida. De acordo com os dados do Ministério das Cidades (MCMV/OGU, base mar./2025), houve a execução de um empreendimento na modalidade Oferta Pública que resultou na entrega de 17 unidades habitacionais às famílias beneficiadas. Além desse, há outro empreendimento, ainda não concluído, que entregou até o momento 35 unidades habitacionais. O município também teve sua proposta aprovada pela portaria MCID n.º 892, de 08 de agosto de 2025, com 20 residências, na modalidade Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS).

Segundo informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Obras, Paranatama – PE possui vários loteamentos urbanos privados significativos, como é o caso do Loteamento Joselma Bezerra, Loteamento Pequeno, Loteamento Sidnei, Loteamento Cícero de Lina e Loteamento Daniel.

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).

O município de Paranatama – PE dispõe de Conselho Municipal de Habitação, instituído pela Lei nº 36, de 17 de setembro de 2009, bem como de fundo específico voltado à área habitacional.

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 Paranatama – 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). O município de Paranatama – PE está aderido ao SNHIS, embora apresente pendências em sua situação atual.

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 Paranatama – PE possui Política e Plano Municipal de Habitação, instituídos pela Lei nº 36, de 17 de setembro de 2009.

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 Paranatama, em 2010, de um total de 3.119 moradias, 49 foram classificadas como adequadas, 2.723 como semiadequadas e 347 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 37.

Tabela 37 – Tipologia dos domicílios, segundo material das paredes externas: Paranatama – PE (2022)

Tipo de Domicílio	Tipo de Material das Paredes Externas	Domicílios Particulares Permanentes	
		Unidade	%
Casa	Alvenaria ou taipa com revestimento	4.128	98,17%
	Alvenaria sem revestimento	73	1,74%
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa não revestida	-	-
	Madeira aproveitada	-	-
	Outro material	4	0,10%
	Sem parede	-	-
Apartamento	Alvenaria ou taipa com revestimento	-	-

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	-	-
Casa de vila ou em condomínio	Alvenaria ou taipa com revestimento	-	-
	Alvenaria sem revestimento	-	-
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa não revestida	-	-
	Madeira aproveitada	-	-
	Outro material	-	-
	Sem parede	-	-
TOTAL		4.205	

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O município de Paranatama – PE possui 4.207 domicílios particulares permanentes, sendo 862 localizados em áreas urbanas e 3.345 em áreas rurais, o que equivale em termos percentuais a 20,49% e 79,51%, respectivamente (IBGE, 2022). Quanto às estruturas dos domicílios em Paranatama – PE, a sua totalidade são classificadas como casas, o número de apartamentos, casa de vila ou em condomínio não são consideráveis.

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 38 apresenta as condições dos domicílios de acordo com o tipo de material de suas paredes externas.

Tabela 38 – Condição dos domicílios, segundo material das paredes externas em Paranatama – PE (2010)

Condição	Tipo de material das paredes externas	Domicílios particulares permanentes	
		Unidade	%
Adequada	Alvenaria com revestimento	49	1,57%
	Alvenaria sem revestimento	-	-
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa revestida	-	-
	Taipa não revestida	-	-
	Madeira aproveitada	-	-
	Palha	-	-
	Outro material	-	-
	Sem parede	-	-
Semiadequada	Alvenaria com revestimento	2.529	81,08%
	Alvenaria sem revestimento	97	3,11%
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa revestida	66	2,12%
	Taipa não revestida	18	0,58%
	Madeira aproveitada	6	0,19%
	Palha	7	0,22%
	Outro material	-	-
	Sem parede	-	-
Inadequada	Alvenaria com revestimento	291	9,33%
	Alvenaria sem revestimento	36	1,15%
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa revestida	20	0,64%
	Taipa não revestida	-	-
	Madeira aproveitada	-	-
	Palha	-	-

Condição	Tipo de material das paredes externas	Domicílios particulares permanentes	
		Unidade	%
	Outro material	-	-
	Sem parede	-	-
TOTAL		3.119	

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Em relação à adequação da moradia por tipo de domicílio, em Paranatama – PE apenas cerca de 1,57% das residências permanentes são classificadas como adequadas (IBGE, 2010). Os domicílios adequados, cujo material era alvenaria com revestimento, representavam 1,47% no ano de 2010, ou seja, um valor irrisório dos domicílios avaliados. No mesmo Censo referido, ficou demonstrado 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 Paranatama – PE, apresentados na Tabela 39, nota-se que entre os tipos de serviços de públicos, a iluminação pública é a mais bem colocada, presente em 98,61% dos logradouros. No que se refere aos aspectos de infraestrutura e meio ambiente, a maioria dos domicílios possuíam em seu entorno: arborização (79,58%), calçada (76,80%) e pavimentação (69,61%). Alguns componentes da infraestrutura se encontram menos presentes, são eles: rampas para cadeirantes (7,19%) e bueiros/boca de lobo (6,26%). É importante destacar que em 23,20% 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 39 – Domicílios segundo as características do entorno em 2022 – Município de Paranatama – PE

Situação	Existe		Não existe		Não declarado	
	Domicílios urbanos	Percentual	Domicílios urbanos	Percentual	Domicílios urbanos	Percentual
Iluminação pública	850	98,61%	12	1,39%	-	-
Pavimentação	600	69,61%	262	30,39%	-	-
Calçada	662	76,80%	200	23,20%	-	-
Bueiro/boca de lobo	54	6,26%	808	93,74%	-	-
Rampa para cadeirante	62	7,19%	600	69,61%	200	23,20%
Arborização	686	79,58%	176	20,42%	-	-
Total de Domicílios Urbanos	862					

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

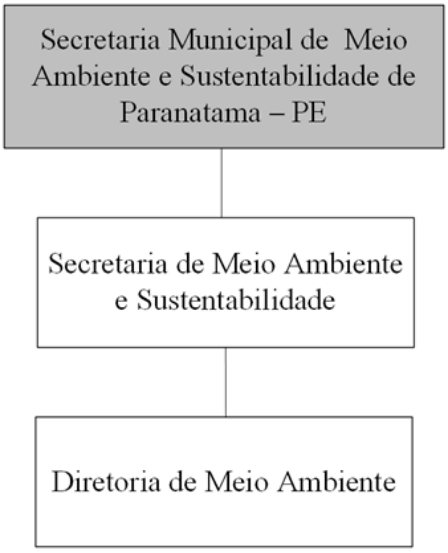
5.4.3 Meio Ambiente e Recursos Hídricos

5.4.3.1 Estrutura organizacional da Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos

Em Paranatama – PE, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade é responsável por planejar, coordenar e fiscalizar as ações ambientais do município. Sua estrutura é composta por uma Secretária de Meio Ambiente e Sustentabilidade e um Diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade. A Secretaria atua de forma integrada por meio de setores especializados, como licenciamento ambiental, fiscalização, educação ambiental, gestão de resíduos sólidos e recursos hídricos, 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 43, é o órgão gestor responsável pela gestão ambiental e/ou hídrica no município.

Figura 43 – Organograma da secretaria de Meio Ambiente do município de Paranatama – PE



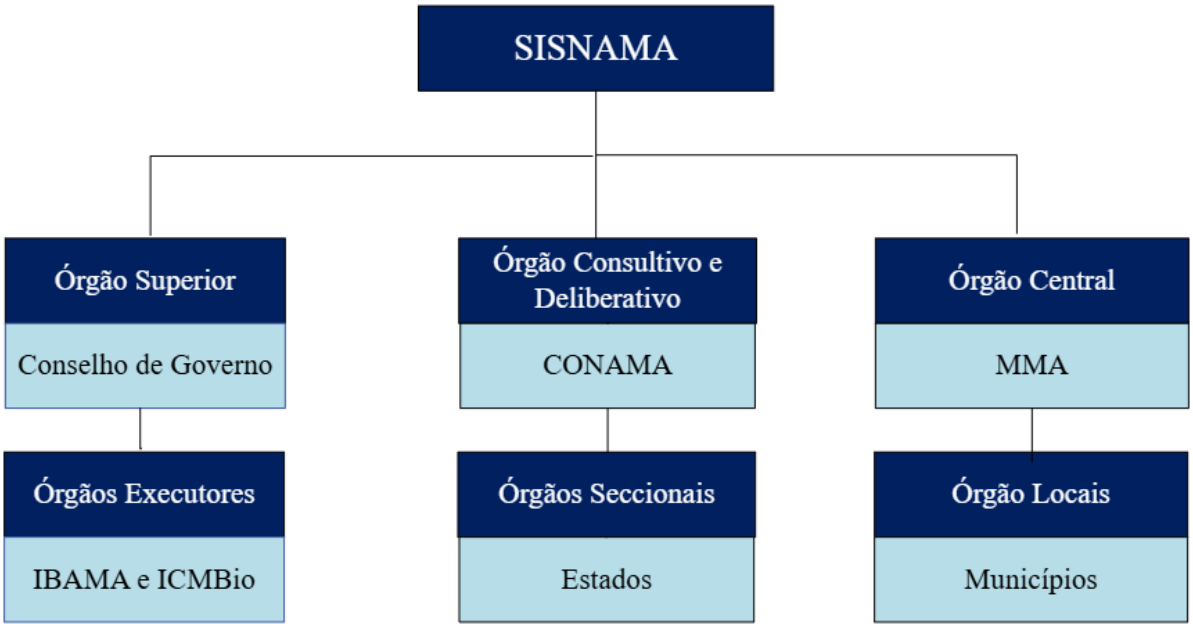
Fonte: PMSB de Paranatama – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

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 IPEMA, entre outros. A Figura 44 ilustra a composição do SISNAMA e sua estrutura de funcionamento.

Figura 44 – Composição do SISNAMA



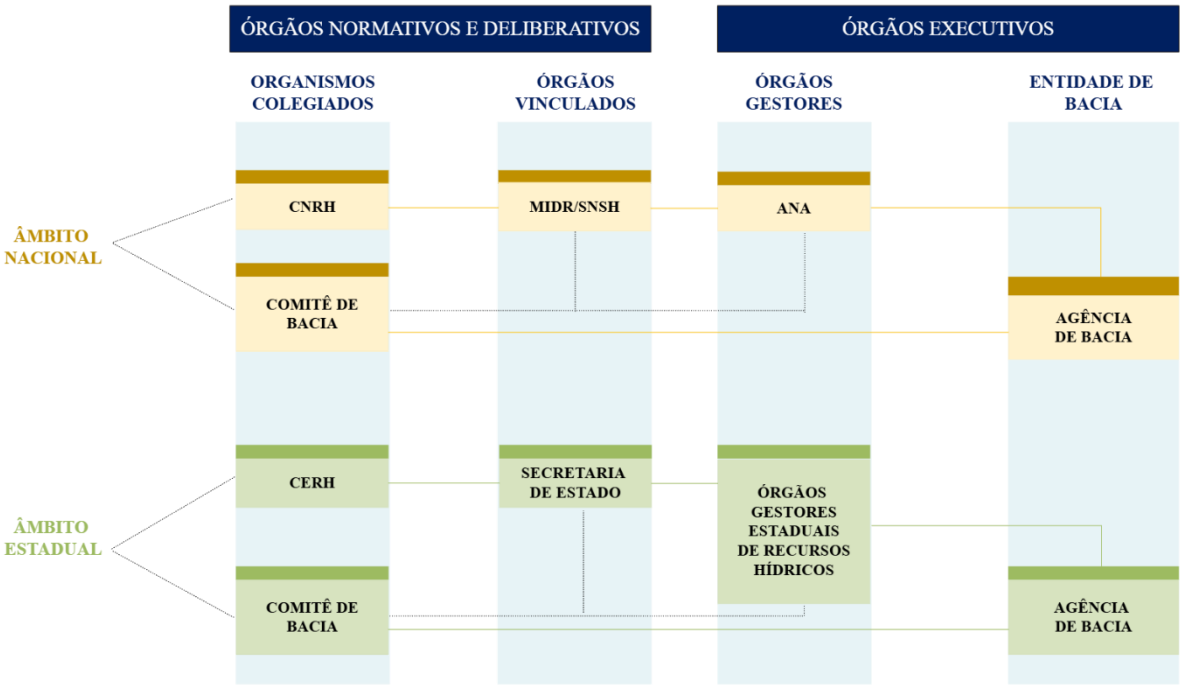
Fonte: Brasil [s.d.].

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 45 apresenta a matriz de funcionamento do SINGREH, destacando os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos no país.

Figura 45 – 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 Paranatama – PE, por meio da sua Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade, 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.

O município de Paranatama – PE está inserido no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF). O CBHSF constitui um órgão colegiado com funções normativas, deliberativas e consultivas, responsável pela gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia. Sua atuação orienta-se pela proteção dos mananciais e pela promoção do desenvolvimento sustentável regional (CBHSF, 2025).

O município de Paranatama – PE, ao integrar a área de atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), é abrangido pelas diretrizes e ações previstas nos instrumentos de planejamento da bacia, especialmente o Plano de Recursos Hídricos do Rio São Francisco. No que se refere ao saneamento básico, o CBHSF orienta e fomenta ações voltadas à universalização do abastecimento de água, à ampliação e qualificação dos sistemas de esgotamento sanitário, à redução da poluição hídrica por lançamento de efluentes sem tratamento, bem como à integração do manejo de resíduos sólidos e da drenagem urbana à proteção dos corpos d'água. Ademais, o Comitê incentiva a elaboração, atualização e implementação dos Planos Municipais de Saneamento Básico, promove a articulação institucional e o acesso a fontes de financiamento, e estimula a educação ambiental e a participação social, de modo a alinhar as políticas municipais de saneamento à gestão sustentável dos recursos hídricos e à melhoria da qualidade ambiental e da saúde pública no território da bacia.

No âmbito do CBHSF, a composição do colegiado observa o princípio da gestão participativa, contemplando representantes dos segmentos do poder público, dos usuários de recursos hídricos e das entidades da sociedade civil, os quais atuam de forma articulada na discussão e deliberação sobre temas estratégicos relacionados à gestão das águas. Sua estrutura institucional abrange o plenário, como instância máxima de deliberação, além de câmaras técnicas e câmaras consultivas regionais, incluindo a do Submédio São Francisco, responsável por discutir demandas mais específicas da região em que o município de Paranatama se insere.

No que se refere ao funcionamento institucional, o CBHSF realiza reuniões ordinárias do plenário, em geral, duas vezes por ano, além de reuniões extraordinárias quando necessário. Nessas instâncias, são debatidos temas como gestão hídrica, recuperação hidroambiental, educação ambiental, enquadramento dos corpos d'água, prioridades de investimento e ações estruturantes de saneamento. Embora Paranatama integre a área de abrangência regional do Submédio São Francisco, não foram localizados, nas fontes oficiais consultadas, registros públicos atualizados que permitam identificar representantes específicos do município no plenário do Comitê ou em suas instâncias regionais.

5.4.3.4 Programas, Projetos e Ações do município

Em Paranatama – 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. 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 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 Paranatama – PE, 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 Público para o Desenvolvimento da Região Agreste Meridional de Pernambuco (CODEAM), instituição de natureza jurídica de direito público fundada há cerca de 55 anos, que congrega 30 municípios do Agreste Meridional e Sertão de Pernambuco, entre eles o município de Paranatama. Trata-se de um espaço de união, articulação e cooperação interfederativa voltado à promoção do desenvolvimento regional. A finalidade do Consórcio é promover o desenvolvimento municipal em nível local e regional, abrangendo aspectos políticos, administrativos, econômicos, culturais e sociais. Para tanto, são realizadas ações de gestão técnica e profissional que contemplam planejamento, organização, tecnologia da informação e comunicação, com visão sistemática que garante benefícios compartilhados e solidários para todos os municípios consorciados.

O CODEAM opera por meio de núcleos especializados que coordenam ações setoriais. Entre eles destaca-se: Núcleo Intermunicipal de Gestão de Meio Ambiente e Saneamento Básico (NISB), que tem como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, visando assegurar na região condições ao desenvolvimento socioeconômico e proteção da dignidade da vida humana. Ademais, também conta com o Núcleo Intermunicipal de Infraestrutura e Mobilidade Urbana e Rural (NIIP), focado na melhoria da infraestrutura e mobilidade dos municípios consorciados.

Como município integrante do CODEAM, Paranatama participa das ações e programas promovidos pelo consórcio. Um exemplo documentado de atuação foi a capacitação de servidores municipais da área de saúde, demonstrando o compromisso da instituição em fortalecer a capacidade administrativa e técnica dos municípios consorciados. Além disso, Paranatama, por integrar o CODEAM, tem acesso aos núcleos de atuação, particularmente ao NISB, beneficiando-se de ações coordenadas em meio ambiente e saneamento básico, bem como podendo participar de discussões sobre desenvolvimento regional com temas como infraestrutura, agricultura familiar e integração regional.

O Consórcio Público para o Desenvolvimento da Região Agreste Meridional de Pernambuco (CODEAM) oferece apoio técnico e articulação intermunicipal para o desenvolvimento de projetos de saneamento básico, como abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos, no município de Paranatama – PE. No entanto, a execução direta desses serviços é principalmente responsabilidade da COMPESA e de outras entidades estaduais. O CODEAM atua mais na coordenação de ações regionais e suporte às prefeituras para melhorar a infraestrutura do Agreste Meridional.

5.4.3.6 Ações de educação ambiental

O município de Paranatama – PE ainda não dispõe de um núcleo específico para educação ambiental, mas realiza ações de capacitação de forma pontual. Essas ações são implementadas em parceria com escolas e organizações locais. 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.

Um exemplo concreto dessas iniciativas é o Parque Natural Municipal Serra do Maracujá, localizado na zona rural de Paranatama, em área de transição entre Mata Atlântica e Caatinga. Funcionando como principal instrumento de educação ambiental do município, a unidade de conservação conta com aproximadamente 7,97 hectares e abriga atividades educacionais inclusivas, como ecoturismo, preservação e conservação, além de projetos e pesquisas sobre recursos naturais. O Plano de Manejo do parque estabelece um programa abrangente de educação ambiental que inclui o desenvolvimento de programas educacionais direcionados às escolas locais, com enfoque na sensibilização sobre a importância da preservação da fauna e da flora do bioma local, especialmente da Caatinga e dos vestígios de

Mata Atlântica presentes na região. Complementando essa estrutura, o parque dispõe de infraestrutura dedicada, como uma Sala Verde para atividades educativas, áreas de instruções e orientações para visitantes, trilhas ecológicas e quiosques, possibilitando o contato direto e significativo da comunidade com a natureza.

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 tópico 6.10 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 Paranatama – PE ainda não possui associações de catadores de materiais recicláveis.

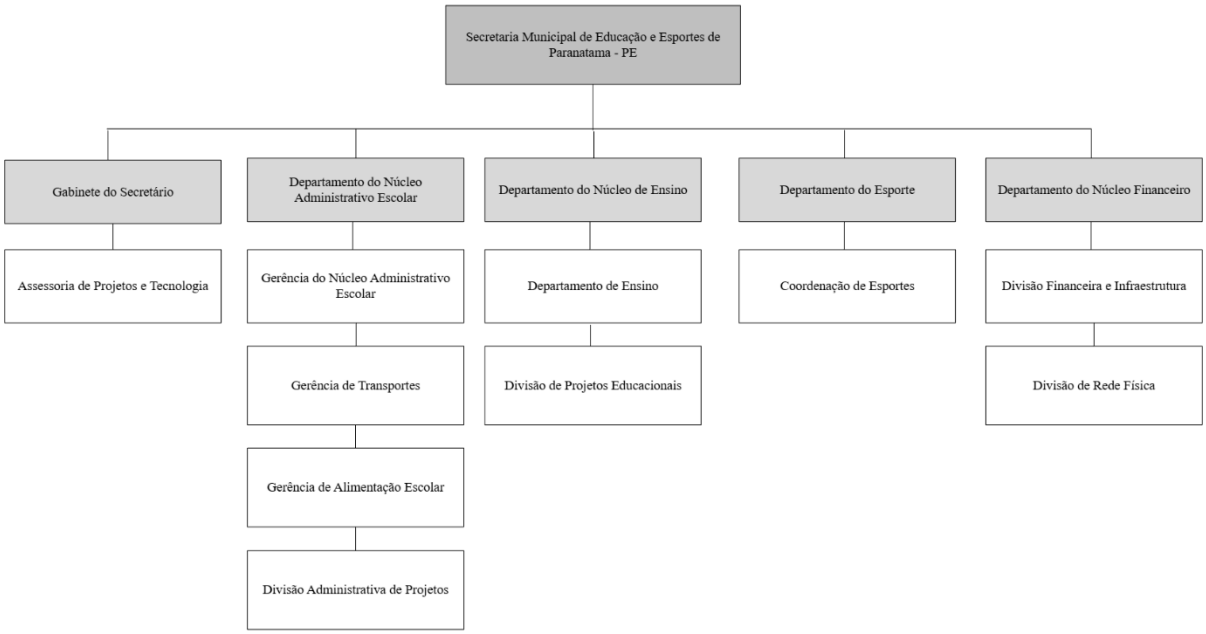
5.4.4 Educação

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 46, a Secretaria Municipal de Educação e Esportes 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 46 – Organograma da Secretaria Municipal de Educação do município de Paranatama – PE



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

5.4.4.2 Plano Municipal de Educação

O Plano Municipal de Educação (PME) de Paranatama – PE, instituído pela Lei n.º 147 de 10 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 Paranatama 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 17 escolas no município, situadas em diversas localidades, inclusive na área rural, conforme disposto no Quadro 18.

Quadro 18 – Unidades escolares do município de Paranatama – PE em 2024

Escola	Endereço
Colégio Municipal Dom Vital	Rua Roldão Guimarães, SN, Centro
Escola Municipal João Bezerra Sobrinho	Avenida Rui Barbosa, 00, Centro
EREM Nasciso Correia (estadual)	Rua Roldão José Guimarães, Centro
Creche Maria Silvestre	Rua Francisco de Paula Melo, 00, Centro
Escola Municipal José Bezerra de Assunção	Sitio Malhada do Cosmo, SN, Zona Rural
Escola Municipal José Alexandre da Silva	Sitio Campo Sujo, SN, Zona Rural
Escola Municipal Otavio Clemente da Rocha	Sitio Umbuzeiro, SN, Zona Rural
Escola Municipal Luiz Roldão de Araujo	Sitio Baixa Dantas, SN, Zona Rural
Escola Municipal Honorato Jassé	Sitio Baixa Fechada, SN, Zona Rural
Escola Municipal José Inácio dos Santos	Sitio Mulungu, SN, Zona Rural
Escola Municipal Aloisio Souto Pinto	Sitio Olho D’aguinha, SN, Zona Rural
Escola Municipal Joaquim Bezerra de Melo	Sitio Cupira, SN, Zona Rural
Escola Municipal Maria Severina de Araujo	Sitio Brito, SN, Zona Rural

Escola	Endereço
Escola Municipal José Agostinho de Carvalho	Sítio Riacho do Umbuzeiro, SN, Zona Rural
Escola Municipal Minima Raimundo de Oliveira Cavalcante	Sitio Lage de Pedra, SN, Zona Rural
Escola Municipal Ministro Marco Maciel	Rua Constantino Barbosa, SN, Brejo Velho
Educandário Turminha do Saber (Particular)	Rua Roldão José Guimarães, 73, Centro

Fonte: PMSB de Paranatama – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (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 19 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 19 – Panorama de três eixos do saneamento básico analisados nas instituições de ensino de Paranatama – PE 2024

Escola	Abastecimento de água potável	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos
Colégio Municipal Dom Vital	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa comum	Serviço de coleta, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal João Bezerra Sobrinho	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa comum	Serviço de coleta, não há tratamento de rejeitos/resíduos
EREM Narciso Correia (estadual)	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa comum	Serviço de coleta, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Creche Maria Silvestre	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa comum	Serviço de coleta, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal José Bezerra de Assunção	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa comum	Queima o lixo, não há tratamento de rejeitos/resíduos

Escola	Abastecimento de água potável	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos
Escola Municipal José Alexandre da Silva	Fornece água potável – Poço	Fossa comum	Serviço de coleta, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Otavio Clemente da Rocha	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa comum	Queima o lixo, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Luiz Roldão de Araujo	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa comum	Queima o lixo, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Honorato Jassé	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa comum	Queima o lixo, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal José Inácio dos Santos	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa comum	Queima o lixo, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Aloisio Souto Pinto	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa comum	Queima o lixo, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Joaquim Bezerra de Melo	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa comum	Queima o lixo, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Maria Severina de Araujo	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa comum	Queima o lixo, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal José Agostinho de Carvalho	Fornece água potável – Poço	Fossa comum	Queima o lixo, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Mínima Raimundo de Oliveira Cavalcante	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa comum	Queima o lixo, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Ministro Marco Maciel	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa comum	Serviço de coleta, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Educandário Turminha do Saber (Particular)	Fornece água potável – Carro pipa	Fossa comum	Serviço de coleta, não há tratamento de rejeitos/resíduos

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

É evidente que o abastecimento de água potável nas instituições de ensino de Paranatama – PE apresenta nenhuma cobertura por rede pública ou municipal, o que representa pouco avanço em termos de regularidade do fornecimento. Assim, grande parte das escolas

ainda depende de soluções alternativas, como poços artesianos e carros pipas, que 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, algumas instituições contam com conexão à rede pública, mas a maior parte utiliza fossas rudimentares como solução individual. 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, algumas escolas contam com serviço de coleta regular. Essa cobertura representa um ponto positivo para a gestão dos resíduos no ambiente escolar. Contudo, práticas inadequadas como a queima de resíduos, utilizadas na maioria das instituições, refletem 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 mostra que o saneamento básico nas escolas de Paranatama ainda não é universalizado, mantendo 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.

Nesse sentido, as medidas para aprimoramento das condições dos serviços de saneamento nas instituições educacionais serão discutidas e detalhadas no Prognostico (Produto D).

5.4.4.4 Recursos Humanos

A Tabela 40 apresenta o quantitativo de docentes do município de Paranatama – PE, por dependência administrativa (INEP, 2024). Enquanto o Quadro 20 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 40 – Quantitativo de docentes no município de Paranatama – 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	27	0
	Ensino Fundamental	0	120	0
	Ensino Médio	29	0	0
	Educação de Jovens e Adultos (Ensino Fundamental)	0	12	0
	Educação de Jovens e Adultos (Ensino Médio)	14	0	0
Educação Especial (alunos de escolas especiais, classes especiais e incluídos)		26	90	0
TOTAL		69	249	0
Percentual		21,70%	78,30%	0,00%

Fonte: Adaptado de INEP (2025).

O quantitativo de docentes no município de Paranatama – PE apresentado na Tabela 40 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 Paranatama – PE apresenta um quadro docente predominantemente vinculado à rede municipal de ensino, que concentra 78,30% dos profissionais, enquanto a rede estadual responde por 21,70%. Observa-se maior concentração de docentes no ensino fundamental, com 120 professores na rede municipal, refletindo a centralidade dessa etapa na oferta educacional local.

O ensino médio é atendido exclusivamente pela rede estadual, com 29 docentes, enquanto a modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) em nível fundamental conta com 12 professores municipais, e em nível médio apenas 14 da rede estadual. Destaca-se, ainda, o número expressivo de profissionais na educação especial, que totalizam 116 docentes distribuídos entre os três sistemas de ensino, reforçando a importância dessa modalidade para a inclusão educacional. Esse cenário revela a predominância da gestão municipal na estrutura educacional de Paranatama, ao mesmo tempo em que evidencia a contribuição complementar das redes estadual e privada.

O Quadro 20 apresenta os profissionais que atuam nas instituições de ensino de Paranatama – PE.

Quadro 20 – Quantitativo de profissionais da educação municipal de Paranatama – PE em 2024

Cargo	Quantidade
Docentes da Educação Básica	175
Docentes da Educação Profissional	0
Docentes da Educação de Jovens e Adultos (EJA)	26
Docentes da Educação Especial	116
Auxiliares de secretaria ou auxiliares administrativos, atendentes	14
Auxiliar de serviços gerais, porteiro, zelador, faxineiro, jardineiro	56
Bibliotecário, auxiliar de biblioteca ou monitor da sala de leitura	3
Bombeiro brigadista, profissionais de assistência à saúde (urgência e emergência), Enfermeiro, Técnico de enfermagem ou socorrista.	0
Fonoaudiólogo	0
Nutricionista	0
Psicólogo Escolar	1
Coordenador de turno/disciplina	16
Profissionais de preparação e segurança alimentar, cozinheiro, merendeiro e auxiliar de cozinha	43
Profissionais de apoio e supervisão pedagógica: pedagogo, coordenador pedagógico, orientador educacional, supervisor escolar e coordenador de área de ensino	27
Secretário escolar	0
Segurança, guarda ou segurança patrimonial	2
Técnicos, monitores, supervisores ou auxiliares de laboratório, de apoio a tecnologias educacionais ou em multimeios/multimídias eletrônico/digitais	0
Quantidade de profissionais que atuam na escola – Vice-diretor ou diretor adjunto, profissionais responsáveis pela gestão administrativa e/ou financeira	3
Orientador comunitário ou assistente social	0

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 20 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 3.087 matrículas na modalidade presencial no município de Paranatama – PE. Dessas, 2.494 são da rede municipal (80,79%) e 593 da rede estadual (19,21%), como mostra a Tabela 41.

Tabela 41 – Total de matriculados em 2024 – Município de Paranatama – PE

Número de matrículas por dependência administrativa		**Estadual**	**Municipal**	**Privada**
Mediação Didático-Pedagógica		Presencial	Presencial	Presencial
Educação Básica	Educação Infantil (creche e pré-escola)	0	476	0
	Ensino Fundamental	0	1.888	0
	Ensino Médio	483	0	0
	Educação de Jovens e Adultos (Ensino Fundamental)	0	58	0
	Educação de Jovens e Adultos (Ensino Médio)	96	0	0
Educação Especial (alunos de escolas especiais, classes especiais e incluídos)		14	72	0

TOTAL	593	2.494	0
Percentual	19,21%	80,79%	0,00%

*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.

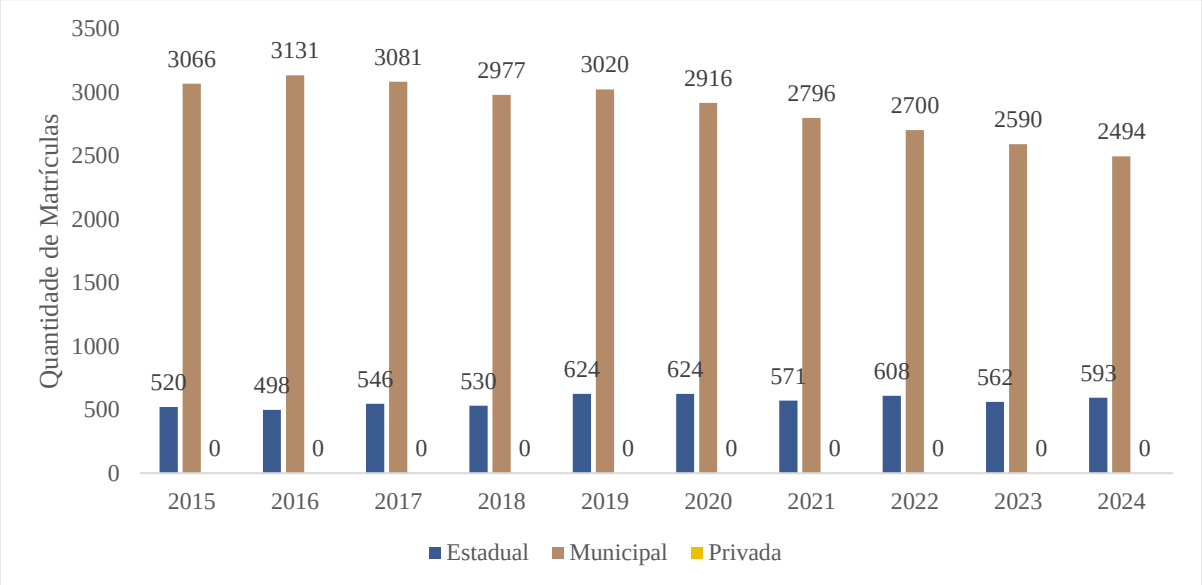
*EJA Ensino Fundamental: consideradas as matrículas do Projovem Urbano.

*EJA – Ensino Fundamental (Educação Especial): consideradas as matrículas incluídas do Projovem Urbano.

Fonte: Adaptado de INEP (2025).

A Figura 47 apresenta a série histórica da evolução das matrículas da educação básica no município de Paranatama – PE, entre os anos de 2015 e 2024, discriminadas por dependência administrativa (estadual, municipal e privada).

Figura 47 – Evolução de estudantes matriculados de 2015 a 2024 no município de Paranatama – PE



Fonte: Adaptado de INEP (2025).

A série histórica de matrículas da educação básica no município de Paranatama – 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 2.494 até o máximo de 3.131. 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 498 e 624 matrículas, alcançando o maior quantitativo em 2019 e 2020, ainda que sua representatividade seja substancialmente inferior, limitando-se majoritariamente ao ensino médio e à Educação de Jovens e Adultos (EJA). No município de Paranatama – PE, não há rede privada de ensino. A totalidade da população estudantil é atendida exclusivamente pelas escolas públicas municipais e estaduais.

5.4.4.6 Nível educacional da população por faixa etária

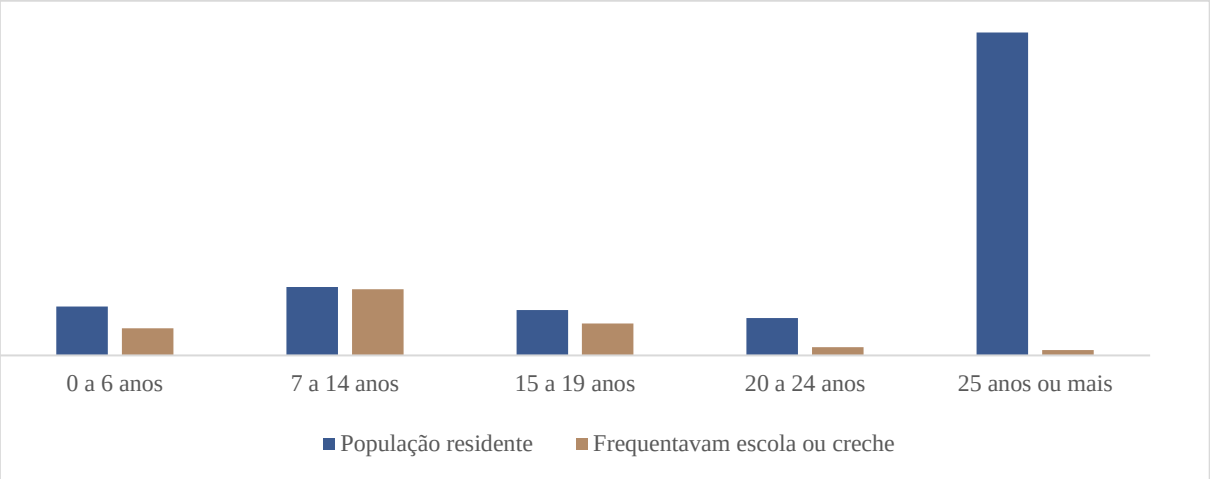
A avaliação do nível educacional da população por faixa etária é um indicador fundamental para a formulação de políticas públicas voltadas à educação. Em Paranatama – PE, a análise dessa variável permite identificar as disparidades no acesso e na conclusão de etapas educacionais, subsidiando ações direcionadas 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 42 e na Figura 48, respectivamente.

Tabela 42 – Frequência da população em ensino fundamental regular ou creche por grupos de idade no município de Paranatama – PE em 2022

Grupos de idade (anos)	População residente	Frequentavam escola ou creche	
		Quantidade	%
0 a 6 anos	1.143	632	55,29%
7 a 14 anos	1.597	1.542	96,56%
15 a 19 anos	1.061	747	70,41%
20 a 24 anos	870	192	22,07%
25 anos ou mais	7.528	128	1,70%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Figura 48 – Frequência da população em escola ou creche por grupos de idade e comparação com a população residente no município de Paranatama – 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 96,56%, da população residente frequentava escola, seguido da idade de 15 a 19 anos com 70,41%. Entretanto, a frequência à escola reduz no grupo populacional de 0 a 6 anos, em que 55,29% frequentavam a escola e, ainda mais, para os grupos etários de pessoas com 20 a 24 anos e 25 ou mais anos, com frequência de apenas 22,07% e 1,70%, respectivamente.

A Tabela 43 relaciona o percentual da população do município Paranatama – PE e do Estado de Pernambuco com respectivos níveis de instrução. Observa-se que a maioria da população de Paranatama – 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 43 – 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		Superior completo	
Ano	2010	2022	2010	2022	2010	2022	2010	2022
Pernambuco	3.203.129	2.610.842	877.939	918.494	1.522.471	2.372.798	418.721	852.481
Paranatama	5.312	5.428	688	993	914	2.015	102	298

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 Paranatama – PE possuía, em 2022, cerca de 2.271 pessoas analfabetas funcionais, o que representa uma taxa de 18,62% do total da população. O grupo etário que apresenta maior taxa de analfabetismo é o de 60 anos ou mais, como mostra a Tabela 44. Comparando os resultados entre os censos, nota-se a redução desses índices nas faixas etárias de 15 a 24 anos, 25 a 39 anos e 40 a 59 anos, embora tenha havido um aumento no grupo de 60 anos ou mais.

Tabela 44 – Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade, por grupos de idade nos anos 2010 e 2022 – Município de Paranatama – 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	172	46	613	234	1.019	909	1.063	1.082
Taxa (%)	8,78	2,38	27,21	9,08	48,83	30,47	74,08	54,95

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 Paranatama – PE, no período 2007 a 2023, está apresentada na Tabela 45 e na Tabela 46.

Tabela 45 – Evolução IDEB no município de Paranatama – PE – 4ª série/5º ano

Ano	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023
Crescimento	-	0,00	-0,08	0,27	0,31	-0,09	0,04	0,08	-0,07
IDEB	3,6	3,6	3,3	4,2	5,5	5	5,2	5,6	5,2
Meta	3,3	3,6	4	4,3	4,6	4,9	5,2	5,5	-

(-) Dado não encontrado.

Fonte: Adaptado de Portal IDEB (2025).

Tabela 46 – Evolução IDEB no município de Paranatama – PE – 8ª série/9º ano

Ano	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023
Crescimento	-	0,28	0,06	0,12	0,16	0,07	-0,02	0,00	0,00
IDEB	2,5	3,2	3,4	3,8	4,4	4,7	4,6	4,6	4,6
Meta	2,6	2,8	3,1	3,5	3,9	4,1	4,4	4,7	-

(-) Dado não encontrado.

Fonte: Adaptado de Portal IDEB (2025).

A análise das informações revela que, nos anos iniciais do ensino fundamental (4º/5º ano), o município de Paranatama registrou avanços significativos no IDEB entre 2007 e 2023. O índice, que era de 3,6 em 2007, alcançou 5,2 em 2023. Embora tenha ocorrido uma queda pontual em 2011 e em 2017, o município conseguiu superar esses retrocessos nos anos subsequentes. Em 2021, por exemplo, o IDEB atingiu 5,6, superando a meta estabelecida para aquele ano, o que demonstra a recuperação do desempenho.

Nos anos finais do ensino fundamental (8º/9º ano), o crescimento do IDEB foi mais gradual, mas ainda assim consistente. O índice iniciou em 2,5 em 2007 e alcançou 4,6 em 2023, com retrações em 2019 (4,6). Apesar dessa queda, o município seguiu uma trajetória de recuperação ao longo do período, destacando-se o avanço significativo entre 2013 e 2015, quando o índice subiu de 3,8 para 4,4.

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 47.

Tabela 47 – 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	0	0	34	38	66	63	18	6	7	21	13	12
25 a 29	5	0	5	14	4	5	12	10	0	5	5	6
30 a 39	0	0	0	7	5	9	0	5	0	4	0	29
40 a 49	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	22
50 ou mais	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

A análise da escolaridade da população rural de Paranatama – 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 (257 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 (129 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.

A Educação de Jovens e Adultos (EJA), com 88 matriculados, tem adesão limitada, apesar de ser uma alternativa para reduzir a defasagem educacional. Já o acesso ao ensino superior é reduzido, com 87 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 Paranatama – 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 concessionária Neoenergia.

A Tabela 48 apresenta a distribuição das unidades consumidoras de energia elétrica por classe, indicando a quantidade de consumidores, o percentual relativo ao total e o volume de consumo anual em MWh, também acompanhado de sua participação percentual.

De acordo com dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) para o estado de Pernambuco, em 2024, foram consumidos aproximadamente 31.643.459,02 MWh para um total de 8.221.304 unidades consumidoras, conforme apresentado na Tabela 48.

Tabela 48 – 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%
Outros	153.632	1,87%	2.789.734,00	8,82%
Pública	4.108.707	49,98%	10.047.370,00	31,75%

Classe	Quantidade (Unid.)	Percentual (%)	Consumo (MWh)	Percentual (%)
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%	31.643.459,02	100%

Fonte: Adaptado de EPE (2025).

Observa-se que o sistema elétrico atende 8.221.304 unidades consumidoras, que, juntas, demandam 31.643.459,02 MWh. A Classe Pública concentra a maior parte das unidades, representando 49,98% do total (4.108.707 consumidores), além de ser a classe de maior consumo absoluto, responsável por 31,75% da energia utilizada. Em seguida, a Classe Residencial corresponde a 45,27% das unidades (3.721.465), com consumo de 18,91% do total, percentual inferior à sua representatividade em quantidade de consumidores.

A classe comercial representa 2,78% das unidades, respondendo por 9,91% do consumo energético, enquanto a Classe Industrial, apesar de possuir apenas 0,08% das unidades (6.639 consumidores), apresenta demanda significativa, consumindo 12,36% da energia total. Situação semelhante é observada na Classe Rural, que reúne apenas 1.945 unidades (0,02%), mas responde por 18,25% do consumo, evidenciando elevado consumo médio por unidade.

Por fim, a categoria “Outros” representa 1,87% das unidades e é responsável por 8,82% do consumo. Os dados revelam forte concentração do número de unidades nas Classes Pública e Residencial, enquanto o consumo energético é mais distribuído entre diferentes categorias, com destaque para o elevado consumo médio das Classes Industrial e Rural.

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.

Em Paranatama – PE, dados do IBGE (2010), apresentados na Tabela 49, indicam que 103 domicílios (3,35%) ainda não possuíam acesso à energia elétrica, situação que impacta negativamente a disponibilidade e a eficiência dos serviços de saneamento.

Tabela 49 – Domicílios do município de Paranatama – PE com acesso à energia elétrica em 2010

Situação	Domicílios particulares permanentes (unidades)	Domicílios particulares permanentes (%)
Tinham	2.970	96,65
Não tinham	103	3,35
Total	3.073	100,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

A relação entre consumo de energia elétrica e a eficiência do saneamento básico em nível municipal e domiciliar é direta e relevante. 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 Paranatama – 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 48, dados referentes ao Estado de Pernambuco em 2024, em que a classe residencial, embora represente a segunda maior parte dos consumidores (45,27%), responde por apenas 18,91% 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 Paranatama, evidencia a necessidade de políticas públicas que articulem o acesso à energia com a melhoria da infraestrutura de saneamento. Conforme apresenta a Tabela 50, cerca de

92,31% dos domicílios do município de Paranatama que não dispunham de energia elétrica em 2010 se concentravam na zona rural

Tabela 50 – Domicílios da área urbana e área rural do município de Paranatama – PE com acesso à energia elétrica em 2010

Situação	Urbana	Rural
Possuem (Unidade)	652	2.442
Possuem (%)	21,07%	78,93%
Não possuem (Unidade)	2	24
Não possuem (%)	7,69%	92,31%
Total (Unidade)	654	2.466

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

De forma geral, a tabela evidencia que, embora o acesso à energia elétrica fosse predominante tanto na área urbana quanto na área rural, a exclusão energética é significativamente mais expressiva no meio rural, reforçando desigualdades territoriais que podem comprometer a implementação e o funcionamento adequado dos serviços de saneamento básico. Esse cenário revela não apenas a precariedade da infraestrutura elétrica nas áreas rurais, mas também suas implicações diretas sobre a operação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, cuja eficiência depende do fornecimento contínuo de energia.

Assim, a análise demonstra que a universalização do acesso à eletricidade constitui um fator-chave para a redução das desigualdades territoriais e para a garantia de melhores condições de vida, especialmente nas comunidades rurais mais vulneráveis, onde a ausência ou a instabilidade do serviço tende a acentuar fragilidades operacionais e sociais já existentes.

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

O Ministério das Comunicações, por meio da Secretaria de Telecomunicações (STE), é responsável pelo planejamento e pela definição das políticas públicas para o setor. A Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) atua na regulação e fiscalização dos serviços de telecomunicações em âmbito estadual e federal. Por sua vez, a Prefeitura exerce o controle local sobre a distribuição da rede, autorizando a instalação de estações rádio base, torres, postes, franquias e pontos de revenda das prestadoras.

A infraestrutura de telecomunicações do município de Paranatama – PE é pouco diversificada tanto na área urbana quanto na rural, apresentando limitações mais acentuadas nas localidades rurais e mais isoladas. No que se refere à telefonia fixa, a operadora Oi atende tanto a sede quanto a zona rural, enquanto os serviços de telefonia móvel são oferecidos pelas operadoras Vivo e Tim. Na zona rural, contudo, a conectividade permanece limitada. Embora ambas disponibilizem sinal em parte do território, a cobertura não abrange toda a extensão rural, resultando em áreas com sinal fraco ou inexistente. Dessa forma, Vivo e Tim se consolidam como as principais operadoras atuantes no meio rural, ainda que com alcance reduzido.

No que se refere ao acesso à internet, há uma presença razoável de provedores na sede municipal. A população urbana pode escolher entre as empresas UltraLan, Agreste Link e FTnet.graficos enquanto nas comunidades rurais, apenas a Vivo atua com alguma cobertura, o que evidencia uma lacuna importante de conectividade fora do núcleo urbano. A Figura 49 ilustra a espacialização das infraestruturas de telefonia e internet no município de Paranatama – PE.

Em relação aos meios de comunicação de massa, a população urbana de Paranatama conta com acesso a diversos canais de televisão aberta, como Globo, SBT, Record e Band, sendo que a zona rural também recebe sinal dessas mesmas emissoras. No que diz respeito à radiodifusão, o município dispõe da Rádio Paranatama – 87,9 FM e da Rádio Panorama – 97,9 FM, emissoras locais que desempenham papel importante na comunicação comunitária e na divulgação de informações de interesse público. Além delas, o município também é atendido pela Rádio WR Antena 10, ampliando as opções de acesso à informação para a população.

Cabe destacar que o município de Paranatama não firmou termo de adesão ao programa federal “Internet para Todos” em contra partida, a iniciativas locais voltadas à oferta de TV digital por meio de programas sociais, reforçando os esforços para ampliar a equidade no acesso à informação e à conectividade entre os munícipes.

Diversas localidades rurais de Paranatama enfrentam dificuldades significativas de acesso aos serviços de telefonia móvel e internet. Áreas mais afastadas da sede municipal apresentam cobertura de dados móveis baixa ou inexistente, reforçando a necessidade de investimentos em infraestrutura de telecomunicações voltados à ampliação da inclusão digital e da comunicação no meio rural.

Figura 49 – Espacialização das infraestruturas de telefonia/internet no município de Paranatama – PE

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

A Figura 49 apresenta a distribuição espacial das infraestruturas de telefonia e internet móvel no município. Observa-se que a cobertura se concentra principalmente na sede municipal e em seu entorno rural imediato, onde se localizam as torres responsáveis pela conectividade local. Nessa área, a cobertura é mais robusta e diversificada: a Vivo oferece sinal nas tecnologias 2G, 3G e 4G, enquanto a Tim opera com cobertura 4G, proporcionando melhores condições de acesso digital, ainda que com variações de desempenho entre as operadoras. A operadora Claro, conforme ilustrado na figura, não possui atuação no município.

A cobertura disponibilizada pela Vivo e pela Tim apresenta extensão territorial semelhante, com atuação em áreas contíguas e comportamento próximo em termos de intensidade de sinal. Entretanto, as regiões mais extremas ao Norte (Timóteo, Sobradinho, Nambi, Riacho das Várzeas e Queimada da Onça) e a Oeste do município permanecem como as mais deficientes, caracterizando-se por baixa cobertura ou total ausência de sinal, conforme ilustrado na Figura 49. Esses trechos configuram-se como pontos críticos de conectividade, reforçando a desigualdade territorial no acesso aos serviços de telecomunicações.

O Quadro 21 apresenta os meios de comunicação disponíveis no município de Paranatama – PE, com suas respectivas áreas de abrangência.

Quadro 21 – Meios de comunicação disponíveis no município de Paranatama – PE

Tipo	Identificação	Endereço/Local de acesso	Abrangência
Rede social	Instagram – Prefeitura de Paranatama	https://www.instagram.com/prefeituradeparanatama/	Acessível via internet
	Facebook – Prefeitura de Paranatama	https://www.facebook.com/prefeituradeparanatama/?locale=pt_BR	Acessível via internet
Rádio	Rádio Paranatama	Praça João Bezerra Sobrinho, 20 – Centro- Frequência 87,9 FM	Zona urbana
Site	Prefeitura de Paranatama	https://Paranatama.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
	Record	Sinal aberto via parabólica / retransmissora regional	Zona urbana e rural
	Band	Sinal aberto via parabólica / retransmissora regional	Zona urbana e rural

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

A limitação da infraestrutura de telecomunicações no município de Paranatama – PE tem repercussões diretas tanto na inclusão digital quanto na operacionalização dos serviços públicos, incluindo o saneamento básico. No meio rural, onde a cobertura é mais restrita e marcada por áreas de sinal instável ou inexistente, torna-se mais difícil a comunicação entre equipes de manutenção, o monitoramento remoto de sistemas e o acionamento de protocolos de emergência em situações de falha operacional.

Essa deficiência também afeta a população local, que enfrenta obstáculos no acesso a informações, serviços on-line e canais de atendimento, ampliando as desigualdades territoriais já existentes. No contexto do saneamento básico, a baixa conectividade compromete a eficiência de práticas modernas de gestão, como o acompanhamento em tempo real de reservatórios, estações de bombeamento ou sistemas automatizados, que dependem de redes de comunicação estáveis para pleno funcionamento.

Assim, a ampliação e melhoria da infraestrutura de telecomunicações, especialmente no meio rural, é fundamental para apoiar a gestão integrada dos serviços de saneamento, promover maior eficiência operacional e fortalecer a inclusão digital da população, contribuindo para a redução das desigualdades territoriais 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 Paranatama 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 , verificou-se que 600 domicílios (equivalentes a 69,61%) possuíam pavimentação em seu entorno, enquanto 262 domicílios (30,39%) não contavam com esse tipo de infraestrutura. Quanto às calçadas, observou-se uma cobertura um pouco maior: 662 domicílios (76,80%) possuíam calçada, ao passo que 200 domicílios (23,20%) não dispunham dessa estrutura.

De modo geral, constatou-se que, naquele período, a presença de calçadas era mais frequente que a de pavimentação, embora ambos os serviços apresentassem níveis significativos de cobertura.

Tabela 51 – Índice de pavimentação na área urbana do município de Paranatama – PE por existência de pavimentação e calçada no ano de 2022

Existência	Pavimentação		Calçada	
	Quantidade (domicílios)	Percentual (%)	Quantidade (domicílios)	Percentual (%)
Existe	600	69,61	662	76,80
Não existe	262	30,39	200	23,20

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

5.5.3.2 Extensão total das vias pavimentadas e material predominante

Quanto à extensão das vias públicas do município de Paranatama, dados do IBGE (2022) e do Open Street Map (2025) indicam que aproximadamente 94,5% da malha viária total não é pavimentada, o que corresponde a cerca de 472,03 km. Apenas 5,5% possuem algum tipo de pavimentação, totalizando 27,63 km.

Na zona urbana da sede municipal, a malha viária possui 11,88 km de extensão, dos quais 5,83 km não são pavimentados, representando 49,06% do total. Os materiais mais utilizados nas vias pavimentadas são o paralelepípedo de rocha e a pavimentação asfáltica.

O município de Paranatama é predominantemente rural, com 99,7% de sua área localizada no meio rural. Nas vias de acesso à zona rural, o asfalto está presente principalmente

nos trechos das rodovias BR-423 e PE-223, enquanto as demais vias vicinais permanecem, em sua maioria, sem pavimentação.

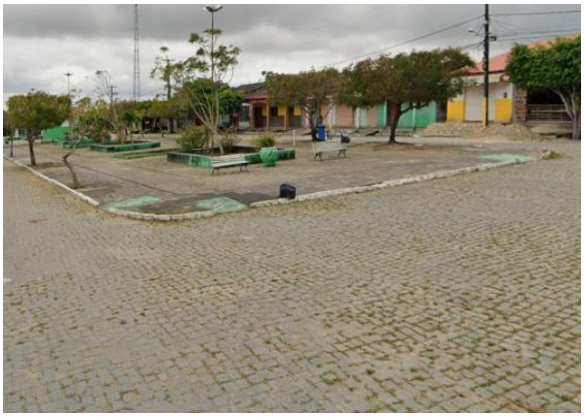
Segundo a Secretaria de Infraestrutura, Transporte e Serviços Públicos, entre os trechos que ainda necessitam de pavimentação estão o Loteamento Nova Ipojuca, o Loteamento Joelma Bezerra, o Loteamento Pequeno e a Rua Mário Paes. Nas vias já pavimentadas, observa-se o uso de paralelepípedo de rocha, como na Rua José Emiliano da Costa Filho e na Rua 12 de Outubro. Em algumas vias principais, emprega-se pavimentação asfáltica, a exemplo da Rua Francisco de Paula Neto, da Avenida Rui Barbosa e da Avenida Manoel Bezerra de Assunção.

A Figura 50 mostra alguns registros da pavimentação na área urbana do município de Paranatama – PE.

Figura 50 – Infraestruturas de pavimentação de Paranatama – PE

(a) Principal acesso à sede do município de Paranatama

(b) Rua Mário Paes- Sede



(c) Rua Nossa Senhora Aparecida no Povoado Brejo Velho

(d) Distrito Alto da Serra

Fonte: Google Street View (2025).

A manutenção das vias não pavimentadas é realizada pela Administração Pública municipal por meio de obras de revitalização, com o objetivo de reduzir transtornos para a população que reside tanto na zona urbana quanto na rural. Essas intervenções são fundamentais, pois as vias sem pavimentação sofrem desgaste acelerado, especialmente durante o período chuvoso. A Figura **51** apresenta anúncios recentes de obras de melhoria em trechos não asfaltados na sede do município de Paranatama – PE, além da contratação de funcionários para atuação na zona rural, com o objetivo de ampliar a recuperação das vias vicinais rurais, incluindo a realização de serviços também nos finais de semana.

Além disso, conforme publicado no Diário Oficial do município, em novembro de 2025 houve a licitação para execução de revitalização de pavimento na sede do município e em diversas ruas da zona rural. A contratação foi realizada por meio do Processo Administrativo nº 062/2025, Dispensa Presencial nº 028/2025, do tipo menor preço unitário, no valor de R$ 30.955,10.

Figura 51 – Anúncios de manutenção de pavimentação em Paranatama-PE

(a) Reparo de vias não pavimentadas

(b) Reparo de vias não pavimentadas da área rural

Fonte: Mídia Social da Prefeitura Municipal (2025)

A cobertura parcial de pavimentação viária no município, concentrada nas áreas centrais e em alguns trechos estratégicos da zona rural, influencia diretamente a eficiência e a durabilidade dos serviços de saneamento básico. Nas 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 de Paranatama – PE apresentam infraestrutura precária, evidenciando um dos principais desafios enfrentados pela população que vive fora da sede urbana. A maioria dessas vias encontra-se em condições consideradas ruins, o que dificulta o deslocamento diário dos moradores, o transporte escolar, o escoamento da produção agrícola e o acesso a serviços essenciais, 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 para a degradação da qualidade da água, afetando 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 52 são apresentados alguns exemplos de estradas vicinais na área rural de Paranatama.

Figura 52 – Estradas vicinais de acesso a comunidades rurais de Paranatama – PE

(a) Via vicinal na Localidade de Azévem

(b) Trecho não pavimentado, após chuva em Brejo Velho

(c) Via vicinal em Umbuzeiro

Fonte: Fonte: Google Street View (2025).

5.5.4 Transporte público

No que se refere ao transporte, o município de Paranatama – PE não dispõe de serviço público de transporte coletivo, contando apenas com ônibus escolares destinados ao deslocamento dos estudantes.

A Tabela 52, elaborada com dados do IBGE (2024), apresenta os tipos de veículos existentes no município naquele ano, totalizando 3.994 unidades. As motocicletas constituem o modal predominante, com 1.743 veículos, o que representa 43,64% da frota local, seguidas pelos automóveis, que correspondem a 36,71% do total.

Tabela 52 – Veículos cadastrados no município de Paranatama – PE em 2024

Variável	Quantidade	Percentagem
Automóveis	1.466	36,71%
Caminhões	164	4,11%
Caminhões-trator	5	0,13%
Caminhonetes	309	7,74%
Camionetas	42	1,05%
Ciclomotor	9	0,23%
Microônibus	43	1,08%
Motocicletas	1.743	43,64%
Motonetas	112	2,80%

Ônibus	55	1,38%
Reboque	21	0,53%
Semirreboque	13	0,33%
Utilitários	12	0,30%
TOTAL	3.994	100%

Fonte: Adaptado de IBGE (2024).

Verifica-se que a população de Paranatama utiliza predominantemente carros e motocicletas para a locomoção no centro urbano e entre distritos e localidades. Na zona rural, a mobilidade é sustentada principalmente pelo uso de motocicletas, carros e pelo transporte escolar.

No município de Paranatama – PE, o acesso rodoviário é estruturado principalmente pela BR-423, que funciona como o principal eixo federal de ligação com cidades vizinhas, como Garanhuns e Lajedo.

Além dessa rodovia, o município é atendido por vias estaduais que complementam a conectividade regional. A principal delas é a PE – 244, que estabelece a ligação direta entre Paranatama e a BR – 423, garantindo o acesso ao território municipal. Além da PE – 244, existem outras estradas estaduais secundárias na região que conectam Paranatama a localidades vizinhas e servem como rotas complementares dentro da malha rodoviária do Agreste Meridional.

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.

Embora o município de Paranatama não disponha de um terminal rodoviário, existe um ponto de apoio da Viação Progresso, que está localizado na área central da cidade, em ponto próximo à BR-423, que atravessa o perímetro urbano. Não há um endereço oficial amplamente divulgado.

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 e 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 Paranatama – PE existe dois cemitérios públicos municipais, cuja administração e manutenção são de responsabilidade da Prefeitura. Entretanto, não há regulamentação específica que estabeleça diretrizes para sua implantação e funcionamento. Essa ausência de arcabouço normativo e de mecanismos de fiscalização configura uma fragilidade no controle sanitário e ambiental, podendo gerar riscos à qualidade das águas subterrâneas e superficiais e, consequentemente, à saúde pública.

5.5.5.1 Identificação e Localização dos cemitérios

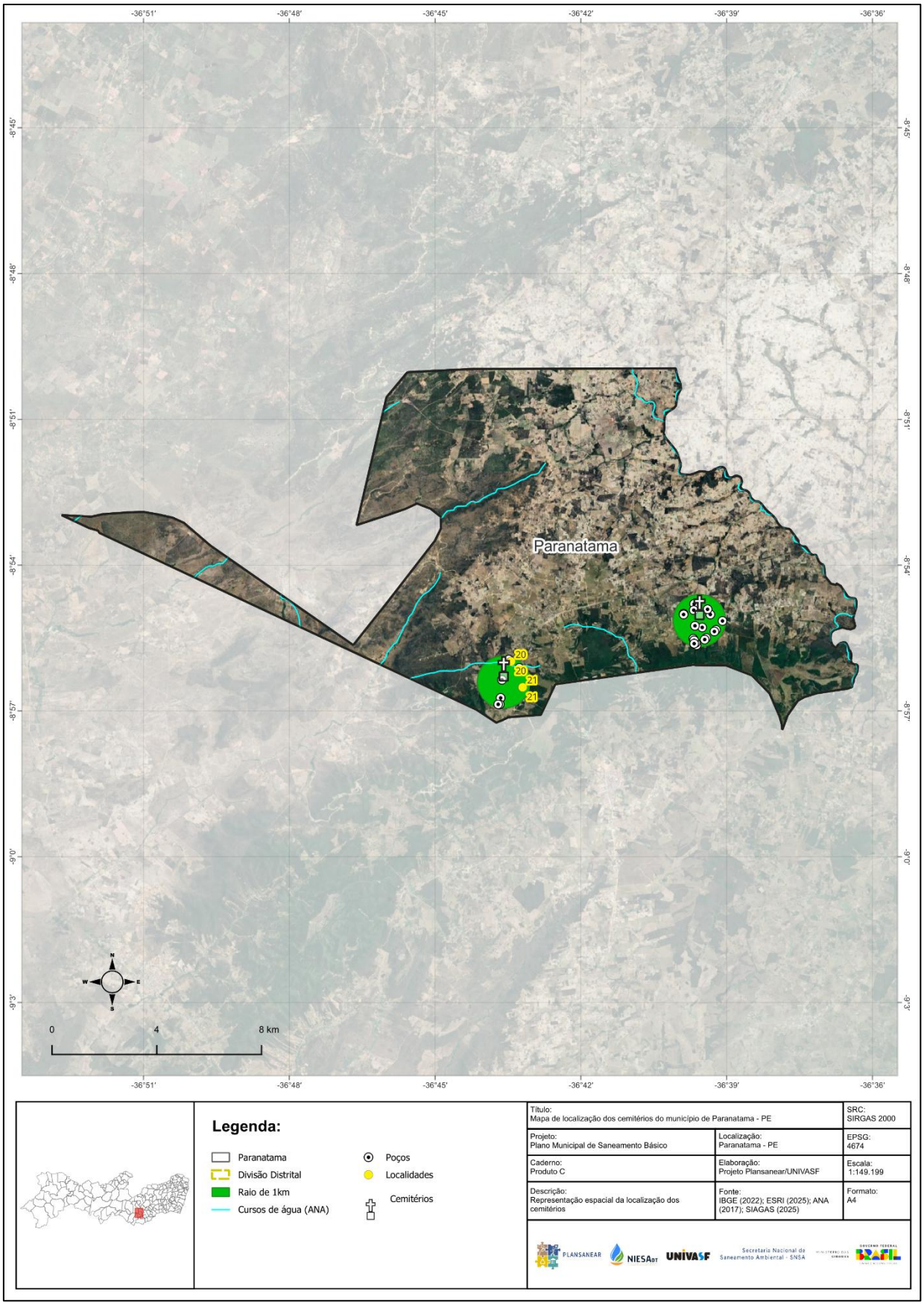
No município de Paranatama – PE existem dois cemitérios públicos: Um localizado na sede municipal (Rua B, Bairro Centro) e outro na localidade de Urtiga (Povoado Brejo Velho). A localização territorial desses cemitérios pode ser visualizada na Figura 53 . A identificação da posição dos cemitérios foi realizada por meio da numeração, cujo nomes correspondentes estão apresentados no Tópico 4.1.2– Localização e Divisão Administrativa.

Conforme mostra a Figura 53 foi realizada a análise técnica sobre a localização dos cemitérios do município de Paranatama – PE, considerando sua proximidade em relação a corpos hídricos, poços e unidades de conservação. Essa avaliação teve como objetivo identificar possíveis riscos de contaminação dos recursos hídricos e verificar a conformidade com parâmetros ambientais e sanitários. Para isso, adotou-se um raio de 1 km a partir do limite de cada cemitério, mapeando os elementos ambientais presentes em seu entorno.

A caracterização hidrogeológica municipal indica que os cemitérios clandestinos estão inseridos predominantemente no Domínio Hidrogeológico 6 (Cristalino – aquífero fissural). Nesse domínio, embora a porosidade primária das rochas seja reduzida, a circulação subterrânea ocorre principalmente por meio de fraturas, falhas e descontinuidades estruturais, o que pode aumentar significativamente a vulnerabilidade hidrogeológica local. Nessas condições, a infiltração de lixiviados oriundos da decomposição dos corpos pode alcançar rapidamente os sistemas de fraturamento, favorecendo o transporte de patógenos, compostos orgânicos e metais potencialmente tóxicos para o lençol freático. A presença de poços rasos, semi-artesianos ou artesianos nas proximidades dessas áreas eleva o risco de contaminação das águas subterrâneas utilizadas para abastecimento humano, exigindo rigoroso controle técnico e sanitário em relação à localização e às condições de funcionamento desses cemitérios.

Quanto à análise pedológica, os cemitérios presentes no território estão situados principalmente em áreas dominadas por Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos Típicos e Neossolos Regolíticos Distróficos Fragipânicos. Nos Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos Típicos, a textura média a argilosa e a presença de horizonte Cr em profundidade podem dificultar a drenagem vertical em determinados setores, favorecendo a retenção temporária de líquidos percolados e possibilitando, em períodos chuvosos, a mobilização lateral de contaminantes do cemitério da localidade Urtiga. Essa condição pode intensificar o transporte de necrochorume e patógenos em direção às zonas saturadas e a poços localizados no entorno. Já o cemitério da sede (Rua B, Bairro Centro), está localizado dentro da mancha de Neossolo Regolítico Distrófico Fragipânico, a qual tem como característica sua textura predominantemente arenosa, que favorece a infiltração rápida de líquidos no perfil do solo; entretanto, a presença de fragipã pode criar uma barreira parcialmente impermeável que compromete a drenagem natural, promovendo acúmulo de água e fluxos preferenciais. Esse cenário pode facilitar a concentração e posterior mobilização de contaminantes oriundos da decomposição dos corpos, aumentando o risco de contaminação microbiológica e química das águas subterrâneas utilizadas pelas populações locais.

Figura 53 – Mapa de localização dos cemitérios do município de Paranatama – PE



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

Embora a Resolução CONAMA n.º 335/2003 estabeleça diretrizes gerais para a localização de cemitérios, ela não define distâncias específicas em relação a corpos hídricos ou outros elementos sensíveis. Dessa forma, a adoção do raio de 1 km nesta análise fundamenta-se no princípio da precaução e na necessidade de ampliar a abrangência da avaliação, diante da ausência de consenso técnico e normativo sobre o distanciamento ideal. Assim, os resultados obtidos permitem uma caracterização mais precisa dos riscos ambientais, subsidiando recomendações para adequações, medidas de proteção sanitária e mitigação de impactos.

No Quadro 22 apresenta informações sobre dois cemitérios localizados na sede municipal e no distrito rural de Campo Sujo. Para cada localidade, são identificados o cemitério existente, o corpo hídrico mais próximo e a distância entre o cemitério e esse recurso hídrico. Além disso, são listados os poços localizados no entorno e as respectivas distâncias, também medidas em metros.

Quadro 22 – Distâncias dos cemitérios existentes a corpos hídricos, poços e Unidades de Conservação

Distrito	Localidade	Cemitério	Corpos Hídricos	Distância do cemitério (m)	Poço	Distância do cemitério (m)	UC	Distância do cemitério (m)
Paranatama	Sede	São Luís Gonzaga	Curso d'água PA1*	513 m	53	263	-	-
					55	476		
					78	531		
					76	455		
					17	674		
					16	659		
					61	666		
					54	879		
					38	724		
					73	706		
					37	713		
					72	752		
					9	732		
					10	782		
					8	860		

Distrito	Localidade	Cemitério	Corpos Hídricos	Distância do cemitério (m)	Poço	Distância do cemitério (m)	UC	Distância do cemitério (m)
					59	902		
					7	948		
Campo Sujo	Urtiga	São José	Riacho das Lajes	665 m	71	106	-	-
					19	616		
					21	802		
					67	880		
					57	877		
					46	865		

Fonte: PMSB de Paranatama – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025). * Não foi possível identificar o nome do curso d'água, dessa forma adotando a identificação PA1.

Na sede de Paranatama, o cemitério São Luís Gonzaga (Figura 54) está situado próximo a um curso d'água PA1, localizado a 513 metros de distância. Ao redor do cemitério, há 17 poços cujas distâncias variam entre 263 m e 948 m. Já o Cemitério São José (Figura 55), localizado na comunidade de Urtiga, está a aproximadamente 655 metros do Riacho das Lajes. Apesar das distâncias favoráveis, permanece essencial a avaliação contínua do comportamento dos aquíferos locais, especialmente em função das características hidrogeológicas do município, que podem influenciar o fluxo subterrâneo e o potencial de transporte de contaminantes. Além disso, na sua zona de influência existem os poços 71, 19, 21, 67, 57 e 46, com distâncias que variam entre 106 m e 880 m.

Dessa forma, reforça-se a necessidade de integrar o monitoramento dos recursos hídricos subterrâneos às estratégias de gestão e operação dos cemitérios, com atenção especial aos parâmetros microbiológicos e químicos que possam indicar interferências antrópicas.

Figura 54 – Cemitério São Luis Gonzaga da sede municipal de Paranatama – PE

Fonte: Google Street View (2025).

Figura 55 – Cemitério São José situado na Localidade de Urtiga

Fonte: Google Street View (2025).

A avaliação das distâncias entre os cemitérios e os poços, cursos hídricos e Unidades de Conservação (UC) constitui etapa fundamental para identificar os potenciais riscos ambientais e sanitários que podem atingir o meio físico e as populações do entorno. No município, não foram identificados cemitérios inseridos em áreas de UC, o que reduz restrições legais e riscos associados à proteção ambiental mais rigorosa. Entretanto, verificou-se a presença de cursos hídricos e de poços tubulares em zonas de influência dos cemitérios, demandando atenção quanto às condições hidrogeológicas e ao possível fluxo subterrâneo de contaminantes. Os poços mencionados encontram-se detalhados no Tópico 4.2.9 – Hidrogeologia, compondo a base de informações necessária para a avaliação integrada da vulnerabilidade e das medidas de prevenção e monitoramento.

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 Paranatama – PE, não há critérios formalmente estabelecidos para a execução e o manejo das atividades relacionadas aos sepultamentos e à construção de jazigos e edificações internas nos cemitérios. Embora a gestão seja de responsabilidade da Prefeitura Municipal, na prática, são os próprios familiares dos falecidos que escolhem o local e realizam as intervenções. Esse cenário resulta em fragilidades no controle ambiental e sanitário, podendo gerar riscos à saúde pública, comprometer a qualidade dos recursos hídricos e afetar a organização territorial.

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

De acordo com a Polícia Militar da Pernambuco (PMPE), conforme registrado na Relação de Unidades Policiais Militares do Estado, o município de Paranatama – PE integra a área de responsabilidade do 9º BPM – Batalhão Mons. Arruda Câmara, sediado em Garanhuns, responsável pelo policiamento ostensivo na região. A Polícia Civil atua por meio Delegacia de Polícia da 150ª Circunscrição (Figura 56). A Guarda Civil Municipal de Paranatama (GCMP), com a função de proteção municipal preventiva, ressalvadas as competências.

O Quadro 23 dispõe das unidades policiais de Paranatama – PE, bem como suas respectivas localizações.

Quadro 23-– Unidades policiais existentes no município de Paranatama – PE

Município	Localização	Nome da unidade
Paranatama	Rua Francisco de Paulo Melo, 08 – Centro, Paranatama – PE, CEP: 55.355-000.	Delegacia de Polícia da 150ª Circunscrição (DP 150ª CIRC)- Paranatama
	Av. Rui Barbosa, 1122 – Heliópolis – Garanhuns	9º BPM – Batalhão Mons. Arruda Câmara
	Rua João Correia de Assis, s/n, Centro, Paranatama – PE, CEP 55355-000	Guarda Civil Municipal (GCMP)

Fonte: Fonte: PMPE (2025); PCPE (2018).

Figura 56 – Unidade da Polícia Civil do município de Paranatama – PE

Fonte: Google Street (2025).

O Quadro 23 evidencia que o município de Paranatama – 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 do 6º Grupamento do Corpo de Bombeiros Militar de (6º BBM), sediado em Garanhuns, que são mobilizadas para ocorrências na região.

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 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 Paranatama – PE não dispõe, até o presente momento, de estratégias estruturadas de proteção voltadas à segurança dos mananciais, como nascentes e poços, nem das infraestruturas relacionadas ao saneamento ambiental, a exemplo das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), Estações Elevatórias (EE) e áreas destinadas à disposição final de resíduos sólidos. As Estações de Tratamento de Água (ETA), sob responsabilidade da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), também apresentam limitações no que se refere às medidas de proteção física e sinalização.

Conforme observado na Figura 57, a fachada da ETA não possui identificação, o muro perimetral é baixo e não há cercamento adequado ou sinalização que indique se tratar de área de acesso restrito. A limitação de acesso ocorre somente para uma sala de apoio operacional da COMPESA, localizada ao fundo da unidade, sem qualquer sinalização restritiva no restante do perímetro.

Figura 57 – Estação de Tratamento de Água da COMPESA no município de Paranatama – PE

(a) Vista Frontal da ETA (b) Estação de Tratamento de água da COMPESA

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

Quadro 24 – 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 Paranatama – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Essa ausência de medidas preventivas e operacionais configura um importante ponto de vulnerabilidade, capaz de comprometer a segurança física das estruturas implantadas, elevar o risco de degradação ambiental e fragilizar a continuidade e a confiabilidade dos serviços de saneamento prestados à população.

5.5.6.2 Controle de acesso

O município não possui planejamento estruturado para a implementação de medidas sistemáticas de controle de acesso, com foco na prevenção de riscos e na proteção dos ativos estratégicos do sistema de saneamento. O Quadro 25 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 25 – 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	Não	Parcialmente	Parcialmente	Não	Não
Controle de entrada por crachás ou registros manuais	Não	Parcialmente	Não	Não	Não
Sinalização e limitação de acesso em áreas críticas	Não	Parcialmente	Não	Não	Não

Fonte: PMSB de Paranatama – 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 26 apresenta as datas comemorativas, feiras e feirados locais. A Figura 58 mostra alguns registros fotográficos desses eventos.

Quadro 26 – Datas comemorativas, feiras e feriados locais

Evento	Data/Período
Aniversário de Emancipação Política	22 de fevereiro
Revolução Pernambucana	06 de março
Dia da Resistência ao Cangaço	20 de junho
São Luiz Gonzaga	21 de junho
Consagrado São João	24 de junho
Dia Especial de Convivência e Fortalecimento de Vínculos	22 de agosto
Nossa Senhora da Conceição	8 de dezembro

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

Figura 58 – Registros fotográficos de eventos festivos no município de Paranatama – PE

(a) Aniversário de Emancipação Política

(b) Consagrado São João/Festival de Quadrilh

(c)Dia Especial de Convivência e Fortalecimento de Vínculos

(d) Nossa Senhora da Conceição

Fonte: Mídias Sociais (2025).

As festividades, como o Aniversário de Emancipação Política e o tradicional São João, provocam um aumento temporário da população em Paranatama – PE. Esse acréscimo gera maior pressão sobre os serviços de saneamento básico, especialmente no abastecimento de água, na limpeza urbana e no gerenciamento de resíduos sólidos. Por isso, tornam-se necessárias ações específicas para atender adequadamente essa demanda temporária, como a intensificação da coleta de resíduos sólidos, e 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.

Após 31 de dezembro de 2024, a existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), com anuência do titular dos serviços, permaneceu como condição 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, nos termos do art. 26, § 2º, do Decreto nº 7.217/2010.

No entanto, quanto às condicionantes relacionadas à prestação regionalizada previstas nos incisos VII, VIII e IX do caput do art. 50 da Lei nº 11.445/2007, a disciplina atualmente vigente consta no Decreto nº 11.599/2023, com redação alterada pelo Decreto nº 12.805, de 29 de dezembro de 2025, que prorrogou até 31 de dezembro de 2027 a não aplicação dessas exigências para fins de alocação de recursos públicos federais e de financiamentos com recursos da União ou geridos por órgãos ou entidades da União. Nesse contexto, a Lei nº 14.026/2020 permanece como referência central do Marco Legal do Saneamento Básico, ao atualizar as

diretrizes nacionais do setor, inclusive quanto à regionalização, à regulação e às metas de universalização.

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.

6.1.1.9 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.

6.1.1.9.1 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.

6.1.1.9.2 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.

6.1.1.9.3 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.

6.1.1.9.4 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.

6.1.1.9.5 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 de 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, 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.

6.1.2.8.7.1 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.

6.1.2.8.7.2 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).

6.1.2.8.7.3 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 Paranatama – 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 Paranatama, de 27 de abril de 2022, estabelece a base normativa e organizacional para a gestão pública do município, incluindo aspectos essenciais relacionados ao saneamento básico, saúde, meio ambiente e ordenamento territorial.

O saneamento básico, nesse contexto, é considerado um serviço essencial, sendo parte das ações municipais para a melhoria das condições de saúde pública e qualidade de vida da população. A lei enfatiza que o município deve organizar e prestar serviços de saneamento, incluindo abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, com foco na universalização do acesso a esses serviços, especialmente em áreas mais vulneráveis (Paranatama, 2022).

No campo da saúde, a Lei Orgânica integra o município ao Sistema Único de Saúde (SUS) e determina que o município desenvolva ações voltadas para a promoção da saúde e a prevenção de doenças. O saneamento básico é diretamente relacionado à saúde pública, visto que condições inadequadas de saneamento podem gerar riscos à saúde da população, principalmente por meio de doenças transmitidas pela água e por resíduos. A legislação assegura que o município desenvolva programas de saúde preventiva, especialmente em áreas de risco, e que as políticas de saúde pública sejam articuladas com as ações de saneamento (Paranatama, 2022).

Em relação ao meio ambiente, a Lei Orgânica de Paranatama destaca a importância da proteção ambiental, com ênfase na preservação dos recursos naturais e na gestão dos resíduos sólidos. A qualidade da água e a gestão adequada dos efluentes são questões centrais, sendo necessária a implementação de programas de monitoramento ambiental e de tratamento de resíduos. A Lei também orienta que as ações de planejamento urbano respeitem as diretrizes ambientais, com foco na proteção dos mananciais de água e na prevenção de poluição hídrica. O controle da poluição e do uso racional dos recursos naturais são fundamentais para garantir a sustentabilidade ambiental e a saúde pública (Paranatama, 2022).

Em termos de zoneamento, a Lei Orgânica de Paranatama estabelece que o município deve planejar o uso do solo de maneira ordenada, promovendo o desenvolvimento urbano sustentável. O Plano Diretor é o instrumento básico para o ordenamento territorial, definindo as áreas de expansão urbana e as zonas de preservação ambiental. A lei determina que o município deve implementar políticas de uso e ocupação do solo que garantam a adequada localização de infraestruturas de saneamento, com o objetivo de minimizar os impactos ambientais e melhorar as condições de habitação e infraestrutura urbana (Paranatama, 2022).

Em síntese, a Lei Orgânica de Paranatama estabelece diretrizes claras para a organização e execução dos serviços de saneamento básico, a proteção ambiental, a promoção da saúde pública e o planejamento urbano, com foco na sustentabilidade e no bem-estar coletivo (Paranatama, 2022).

6.1.3.2 Código Tributário

O Código Tributário do Município de Paranatama, instituído pela Lei Complementar n.º 185, de 05 de dezembro de 2017, prevê instrumentos tributários com repercussão sobre o saneamento básico, a saúde pública e o ordenamento urbano.

No campo do saneamento, destaca-se a existência de taxa específica relacionada à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, denominada Taxa de Acondicionamento, Remoção, Controle, Transporte e Destinação Final do Lixo, cujo fato gerador é a prestação, ou a colocação à disposição do contribuinte, de serviços municipais específicos e divisíveis decorrentes da limpeza pública, da coleta e da destinação de lixo e resíduos domiciliares (Paranatama, 2017). Além disso, o próprio elenco de tributos municipais inclui a Taxa de Limpeza Pública, evidenciando que o Código contempla exações diretamente vinculadas ao componente de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Ainda no que se refere ao saneamento básico, o Código prevê a Contribuição de Melhoria como instrumento exigível quando houver valorização imobiliária decorrente da execução de obra pública. Entre as hipóteses legalmente indicadas estão obras e serviços de esgotos pluviais, abastecimento de água potável, esgotos, além de ações de saneamento e drenagem em geral, o que demonstra relação direta desse tributo com a expansão e a melhoria da infraestrutura urbana de saneamento (Paranatama, 2017).

Quanto ao IPTU, o Código estabelece sua incidência sobre a propriedade, o domínio útil ou a posse de bem imóvel localizado na zona urbana, tomando por base o valor venal do imóvel (Paranatama, 2017). A legislação também associa a caracterização da área urbana à existência de melhoramentos públicos, entre os quais figuram elementos de infraestrutura com interface sanitária, como meio-fio ou calçamento com canalização de águas pluviais, abastecimento de água, sistema de esgotos sanitários e rede de iluminação pública (Paranatama, 2017).

Na área da saúde pública, o Código prevê a Taxa de Vigilância Sanitária, devida para custear as despesas do serviço municipal de vigilância sanitária, sendo contribuinte a pessoa física ou jurídica que desenvolva atividades sujeitas à ação sanitária municipal (Paranatama, 2017). Também merece destaque o ISSQN, que incide sobre diversos serviços de saúde e assistência médica, tais como medicina, análises clínicas, hospitais, clínicas, laboratórios, sanatórios, ambulatórios, enfermagem, serviços farmacêuticos, terapias, odontologia, psicologia, casas de repouso, bancos de sangue, coleta de materiais biológicos e planos de saúde (Paranatama, 2017).

Portanto, em conformidade com a legislação municipal, pode-se afirmar que o Código Tributário de Paranatama possui relação objetiva com o saneamento básico principalmente por meio da taxa incidente sobre os serviços de limpeza pública, coleta e destinação de resíduos domiciliares e da Contribuição de Melhoria vinculada a obras de abastecimento de água, esgotamento, drenagem e saneamento. Além disso, o Código contempla instrumentos relevantes para a saúde pública, como a Taxa de Vigilância Sanitária e a incidência de ISSQN sobre serviços de saúde (Paranatama, 2017).

6.1.3.3 Lei de Uso e Ocupação do Solo

A Lei de Uso e Ocupação do Solo de Paranatama (Lei nº 14, de 13 de novembro de 2002) estabelece importantes diretrizes para o desenvolvimento urbano do município,

articulando aspectos fundamentais relacionados ao saneamento básico, saúde, meio ambiente e zoneamento.

Em relação ao saneamento básico, a Lei de Uso e Ocupação do Solo visa conciliar o desenvolvimento urbano com a preservação do meio ambiente, garantindo que as construções e o parcelamento do solo respeitem as diretrizes de infraestrutura urbana. A lei busca planejar o uso do solo de maneira a produzir uma qualidade de vida desejável para a população, o que inclui a oferta de serviços públicos essenciais como abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem, fundamentais para a saúde e o bem-estar da população (Paranatama, 2002).

No âmbito da saúde, a Lei também faz a integração do ordenamento urbano com a preservação ambiental, já que as áreas de uso do solo devem ser planejadas de forma a mitigar riscos à saúde pública. A instalação de serviços urbanos deve observar a necessidade de evitar impactos ambientais, como a poluição hídrica e o descontrole na disposição de resíduos. A preservação de áreas verdes e o controle da ocupação do solo visam melhorar a qualidade de vida e reduzir as doenças relacionadas a condições inadequadas de saneamento (Paranatama, 2002).

A relação com o meio ambiente está presente no objetivo central da Lei de garantir a sustentabilidade do desenvolvimento urbano. A Lei disciplina o uso e a ocupação do solo de forma a minimizar impactos ambientais, assegurando a proteção dos recursos naturais e o cumprimento das normas ambientais. A integração entre o ordenamento territorial e a gestão ambiental é vista como essencial para um desenvolvimento urbano sustentável (Paranatama, 2002).

Quanto ao zoneamento, a lei institui a divisão do território urbano em zonas específicas, com o objetivo de organizar o uso do solo e garantir que o crescimento da cidade seja controlado e planejado. A área urbana do município é delimitada, e o zoneamento estabelece as normas para o parcelamento do solo e a construção de novas edificações, incluindo a criação de zonas de uso exclusivo e de zonas de expansão. A lei define que o parcelamento do solo deve ser realizado de forma a garantir o ordenamento e o planejamento urbanos, respeitando as infraestruturas existentes e projetando soluções para áreas de crescimento (Paranatama, 2002).

Em resumo, a Lei de Uso e Ocupação do Solo de Paranatama busca articular o desenvolvimento urbano com a preservação ambiental, promovendo uma integração entre o saneamento básico, a saúde pública e a sustentabilidade do meio ambiente.

6.1.3.4 Legislação referente à Saúde e à Vigilância Sanitária

O município de Paranatama dispõe de uma base normativa que orienta as políticas de saúde pública e vigilância sanitária, já que a legislação local estabelece diretrizes que interligam saúde, saneamento básico e meio ambiente, com o objetivo de garantir a qualidade de vida e a saúde pública da população.

A Lei Orgânica de Paranatama (2022) integra o município ao Sistema Único de Saúde (SUS) e determina que as ações de saúde sejam organizadas com foco na promoção da saúde e prevenção de doenças. A vigilância sanitária é uma prioridade, com a Lei destacando a importância da coordenação entre as políticas públicas de saúde e saneamento. A falta de um saneamento adequado pode representar sérios riscos à saúde, como doenças transmitidas pela água e problemas relacionados ao manejo de resíduos. A lei assegura que as ações de saneamento, como o tratamento de esgotos, gestão de resíduos sólidos e o abastecimento de água, devem ser integradas às ações de saúde pública, visando à melhoria das condições sanitárias e ao controle de doenças (Paranatama, 2022).

Adicionalmente, o Código Tributário de Paranatama (Lei nº 185/2017) estabelece diretrizes essenciais para a saúde pública e vigilância sanitária, regulamentando a tributação sobre serviços como atendimentos médicos, hospitalares, odontológicos e terapias especializadas, assegurando recursos para o sistema de saúde. A Taxa de Vigilância Sanitária, cobrada sobre estabelecimentos de alimentos e medicamentos, é crucial para a fiscalização e renovação de alvarás sanitários. Além disso, a legislação aborda o saneamento básico, incluindo o manejo de resíduos, drenagem de águas pluviais e o controle de efluentes, contribuindo para a preservação ambiental e a promoção da saúde pública no município, assegurando um ambiente urbano limpo e seguro.

O Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei nº 14/2002) de Paranatama, ao tratar do desenvolvimento urbano, aborda diretamente o saneamento básico, destacando a necessidade de planejamento do uso do solo de forma que favoreça a disponibilidade e qualidade dos serviços de saneamento. A Lei de Uso e Ocupação do Solo estabelece que o crescimento urbano deve ser acompanhado de ações de saneamento adequadas, incluindo o abastecimento de água e drenagem urbana, essenciais para a saúde pública e o bem-estar da população. O planejamento do parcelamento do solo e o controle do uso do solo devem ser feitos com a inclusão de infraestruturas de saneamento, evitando impactos ambientais e promovendo a saúde sanitária (Paranatama, 2002).

Em síntese, a legislação de Paranatama articula de forma integrada a saúde pública, a vigilância sanitária e o saneamento básico, assegurando que o município promova um ambiente saudável e sustentável.

6.1.4 Síntese do Conjunto Legislativo

O Quadro 27 faz referência ao conjunto legislativo federal, estadual e municipal relacionado ao saneamento.

Quadro 27 – 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 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (Brasil, 2007)	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
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 14.026, de 15 de julho de 2020 (Brasil, 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 a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.
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 Agencia 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 de Paranatama, de 27 de abril de 2022 (Paranatama, 2002)	Institui a Lei Orgânica do município de Paranatama -PE	O saneamento básico é tratado como essencial para garantir condições sanitárias adequadas, com ênfase no acesso a água potável, coleta e tratamento de esgoto e manejo adequado de resíduos sólidos.
Lei nº 185, de 05 de dezembro de 2017 (Paranatama, 2017)	Código Tributário do município de Paranatama – PE	Estabelece medidas fundamentais para o saneamento básico (limpeza e conservação de áreas públicas). Destaca a importância do tratamento adequado de efluentes, drenagem de águas pluviais e controle de resíduos. Aborda a limpeza de rios, lagos e açudes, refletindo o compromisso com a preservação dos recursos hídricos e a qualidade ambiental.
Lei n° 14, de 13 de novembro de 2002 (Paranatama, 2002)	Lei de Uso e Ocupação do Solo do município de Paranatama -PE	Garante que o parcelamento e a ocupação do solo devem contemplar infraestrutura de saneamento básico, como redes de abastecimento de água e esgoto sanitário, visando à melhoria das condições de saúde pública.

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

O município de Paranatama ainda não dispõe de instrumentos legais atualizados e específicos, como Código de Postura, Código Sanitário, Código de Meio Ambiente, Plano Diretor, Código de Obras e Lei de Incentivo à Reciclagem e Coleta Seletiva ou Plano de

Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. A ausência dessas legislações pode ser atribuída à necessidade de atualização normativa, limitações técnicas e administrativas, ou ao fato de o município estar em processo de adequação legal. Entretanto, essa lacuna não reflete desinteresse pelo tema, mas sim um estágio inicial de consolidação institucional e normativa, com o município avançando na implementação de políticas públicas voltadas para o saneamento básico e a proteção ambiental.

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 59.

Figura 59 – Modelo de gestão dos serviços públicos de saneamento básico

Fonte: Adaptado de Moraes (2008).

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 Paranatama – 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 Paranatama são:

- Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade;
- Secretaria de Saúde;
- Secretaria de Obras e Serviços Públicos;
- Secretaria de Educação;
- Secretaria de Agricultura;
- Secretaria de Infraestrutura, Políticas Públicas e Recursos Hídricos.

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 de Meio Ambiente e Sustentabilidade tem como principal missão promover a conservação dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável do município, atuando na formulação e execução de políticas públicas voltadas à preservação ambiental. Entre suas atribuições estão o licenciamento e a fiscalização ambiental, o monitoramento de áreas de risco e de nascentes, o controle da poluição, a gestão dos resíduos sólidos, limpeza pública e a educação ambiental nas escolas e comunidades.

A Secretaria Municipal de Saúde tem como finalidade planejar, coordenar e executar as políticas públicas de saúde, assegurando o acesso universal, igualitário e integral à população, conforme os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS). Atua na promoção da saúde coletiva, na prevenção e controle de doenças, na vigilância sanitária, epidemiológica e ambiental, e na fiscalização de estabelecimentos de interesse à saúde pública.

A Secretaria de Obras e Serviços Públicos é responsável pela execução e operação das estruturas e serviços urbanos do município. Entre suas competências estão a realização de obras públicas, a manutenção de equipamentos e infraestrutura urbana e a coordenação das ações de

defesa civil. Essa secretaria desempenha papel central na operação dos serviços relacionados ao saneamento básico, especialmente na manutenção da infraestrutura urbana e na resposta a situações emergenciais que possam afetar as condições sanitárias e ambientais do município.

A Secretaria Municipal de Educação é responsável por planejar, coordenar e executar as políticas educacionais do município, garantindo o acesso à educação de qualidade e o fortalecimento da formação cidadã. Atua na gestão do sistema municipal de ensino, na formação de professores, na manutenção das escolas públicas e na execução de programas de alimentação e transporte escolar. No campo do saneamento e meio ambiente, a secretaria desenvolve projetos de educação ambiental e sanitária, integrando conteúdos sobre higiene, reciclagem, uso racional da água e preservação dos recursos naturais ao currículo escolar.

A Secretaria de Agricultura tem como finalidade promover o desenvolvimento das atividades agropecuárias do município, oferecendo apoio técnico aos produtores rurais, incentivando a produção agrícola e promovendo programas voltados ao fortalecimento da economia rural. No âmbito do saneamento básico, sua atuação se relaciona principalmente com o meio rural, contribuindo para a adoção de práticas produtivas sustentáveis, a proteção dos recursos naturais e o uso adequado da água e do solo, fatores essenciais para a manutenção da qualidade ambiental e sanitária das áreas rurais.

A Secretaria de Infraestrutura, Políticas Públicas e Recursos Hídricos é responsável pelo planejamento estratégico das estruturas e sistemas relacionados ao desenvolvimento urbano e rural do município, incluindo obras de infraestrutura e ações voltadas à gestão dos recursos hídricos. Suas atribuições envolvem a formulação de políticas públicas, o planejamento técnico de projetos estruturantes e a articulação institucional para viabilizar investimentos e melhorias na infraestrutura municipal. No contexto do saneamento básico, essa secretaria atua principalmente na fase de planejamento e estruturação de sistemas, contribuindo para a organização de obras e políticas voltadas ao abastecimento de água, drenagem e demais serviços de infraestrutura.

Quadro 28 – Quadro síntese das secretarias com atuação em saneamento de Paranatama — PE

Secretaria	Atuação no saneamento
Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade	Responsável por formular e executar políticas voltadas à preservação ambiental e ao desenvolvimento sustentável, atuando no licenciamento e fiscalização ambiental, gestão de resíduos sólidos, limpeza pública, controle da poluição e promoção da educação ambiental em escolas e comunidades.

Secretaria	Atuação no saneamento
Secretaria Municipal de Saúde	Planeja e executa políticas públicas de saúde, com foco na promoção, prevenção e controle de doenças. Atua na vigilância sanitária, epidemiológica e ambiental, fiscalizando estabelecimentos e monitorando a qualidade da água e das condições sanitárias.
Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos	Responsável pela execução e operação das estruturas urbanas, incluindo obras públicas, manutenção da infraestrutura e coordenação da defesa civil.
Secretaria Municipal de Educação	Coordena as políticas educacionais do município, assegurando o acesso à educação de qualidade. Desenvolve ações de educação ambiental e sanitária, integrando temas como uso racional da água, reciclagem, higiene e preservação dos recursos naturais aos currículos escolares.
Secretaria de Agricultura e Pecuária	Atua no desenvolvimento das atividades agropecuárias e no apoio aos produtores rurais, incentivando práticas produtivas sustentáveis e a preservação dos recursos naturais.
Secretaria de Infraestrutura, Políticas Públicas e Recursos Hídricos	Responsável pelo planejamento das estruturas e políticas de infraestrutura municipal, incluindo ações voltadas à gestão de recursos hídricos e à estruturação de projetos relacionados ao saneamento e desenvolvimento urbano.

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

O Quadro 29 mostra um resumo da organização dos serviços de saneamento básico no município, por componente.

Quadro 29 – Resumo da gestão do saneamento básico em Paranatama — 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	Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos (PIRS)

Organização dos Serviços	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Águas Pluviais	Manejo de Resíduos Sólidos
Prestador	COMPESA e Prefeitura Municipal	COMPESA e Prefeitura Municipal (Secretaria de Obras e Serviços Públicos)	Prefeitura Municipal (Secretaria de Obras e Serviços Públicos)	Prefeitura Municipal, com a terceirizada para RSS (B-Green Gestão Ambiental); e Convênio nº 09/2024 com o Aterro Sanitário Municipal de Garanhuns – PE
Contrato	Sim	Sim	NA	Sim
Vencimento do Contrato	31/12/2050	31/12/2050	NA	Aterro (31/12/2025)
Tipo de Contrato	Contrato municipal de concessão com a COMPESA, integrado à prestação regionalizada da Microrregião RMR - Pajeú. Municipal: CT-CC nº 169/77 (13/06/1977). Microrregional: 1º Termo de Atualização (23/12/2021); 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 nº 169/77 (13/06/1977). Microrregional: 1º Termo de Atualização (23/12/2021); 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	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 e os distritos (Brejo Velho e Alto da Serra)

Organização dos Serviços	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Águas Pluviais	Manejo de Resíduos Sólidos
Metas de expansão	Definidas conforme Norma de Referência n.º 2, da ANA no CT -CC 169/77 13.06.77 atualizado	Definidas conforme Norma de Referência n.º 2, da ANA no CT -CC 169/77 13.06.77 atualizado	Não	Não
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	NA
Cobrança	Sim	Não	Não	Não
Forma de cobrança	Tarifa mensal	NA	NA	NA
Controle da qualidade da prestação	Sim	Não	Não	Não
Responsável pelos parâmetros de qualidade	Ministério da Saúde e ARPE	CONAMA e ARPE	NA	NA
Regulação instituída	Sim	NA	NA	Não
Fiscalização instituída	ARPE	ARPE	Não	Secretaria de Saúde para resíduos hospitalares; e Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade
Local de realização das reclamações	COMPESA (Ouvidoria ou central de atendimento), Prefeitura (ouvidoria municipal)	COMPESA (Ouvidoria ou central de atendimento), Prefeitura (ouvidoria municipal)	Ouvidoria municipal	Ouvidoria municipal
Participação social na gestão	Não	Não	Não	Não
Realização de Conferência Municipal de Saneamento	Não			
Conselho instituído	Sim			

Fonte: PMSB de Paranatama – 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 30.

Quadro 30 – Grau de conformidade legal dos serviços, por componente do saneamento básico no município de Paranatama — PE

Princípio Legal	Componente do Saneamento Básico	Grau de conformidade Legal			
		S	D	I	Justificativa
Universalização do acesso ao Saneamento Básico	AA		X		A COMPESA também não atende toda a sede (abastecimento complementar por carro-pipa). Na zona rural, no período de seca, o abastecimento é por carro-pipa e não atende a demanda.
	ES		X		Existe coleta de esgoto, no entanto não há tratamento de efluente. Estradas vicinais (Estrada do Cemitério e a Estrada Velha da Baixinha, ambas dando acesso à BR 423) são inadequadas para transitar devido ao despejo irregular de esgoto.
	MAP		X		Não há estrutura de microdrenagem na zona urbana, apenas captação de água da chuva (cisternas de placa; e de calçadão de 52 m³, que totalizam 125 unidades) e barragens construídas para armazenar a água na zona rural. Também, na zona rural, há passagens molhadas nos sítios Umbuzeiro, Unambi e Mulungu.
	MRS		X		As áreas urbana e rural são atendidas parcialmente (apenas próximo à sede).
Integralidade dos 4 serviços (AA, ES, AP, RS)	AA		X		Nem toda a área urbana é atendida de forma regular pela COMPESA.
	ES		X		Existe coleta de esgoto, no entanto não há tratamento do efluente.
	MAP		X		Na zona urbana não existe infraestrutura de drenagem.
	MRS		X		Não tem aterro próprio e coleta seletiva. Não atende a maior parte da zona rural. RCC não apresenta descarte adequado (é utilizado para cobrir a área de coleta de areia para construção).
Adequação à saúde pública e à proteção ao meio ambiente	AA		X		O ponto de captação não é protegido de forma adequada (presença de animais). Poços perfurados sem critério técnico.
	ES		X		Ausência de tratamento do efluente coletado, além da maioria das fossas serem rudimentares.
	MAP		X		Na zona urbana não existe infraestrutura de drenagem.
	MRS		X		Apenas a região próxima da sede é atendida, sendo o resíduo sólido destinado para o aterro em Garanhuns – PE (anteriormente, era destinado para o aterro de Iati – PE). Nas localidades não atendidas, é realizada a prática de queima, além de não existir coleta seletiva e o reaproveitamento de resíduos.
Disponibilidade em todas as áreas do manejo de águas pluviais	MAP		X		Não há estrutura de microdrenagem na zona urbana, apenas captação de água da chuva (cisternas de placa; e de calçadão de 52 m³, que totalizam 125 unidades) e barragens construídas para armazenar a água na zona rural. Também, na zona rural, há passagens molhadas nos sítios Umbuzeiro, Unambi e Mulungu.
Adequação às peculiaridades locais e regionais dos processos e técnicas	AA			X	As técnicas de captação de água, em especial na zona rural, não estão adequadas à realidade local, possivelmente impactando na qualidade.
	ES			X	O esgoto é descartado a céu aberto, sem o devido tratamento.
	MAP			X	A água da chuva escoa para propriedades particulares. Não existe estrutura de microdrenagem.
	MRS		X		Ausência de coleta seletiva. A Coleta atende apenas a sede e parte dos distritos.
Articulação com outras políticas públicas	AA		X		Não há articulação com outras políticas. Há falta de planejamento para a instalação de redes de abastecimento, coleta de esgoto e microdrenagem e maior abrangência no Município. Quanto aos resíduos, não abrange todo o município, pois a área rural é extensa, com dificuldade de acesso para coleta. Há Ausência de conscientização sobre a coleta e destinação adequada dos resíduos. Ainda em resíduos, o antigo lixão ainda não foi totalmente recuperado.
	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		Há cobrança pela prestação do serviço, o que possibilita uma atuação com sustentabilidade econômica.
	ES			X	Não existe a cobrança pelo serviço.
	MAP			X	
	MRS			X	
Tecnologias apropriadas (gradualismo e capacidade de pagamento)	AA		X		Foram adotadas tecnologias apropriadas ao longo do tempo para a capacidade de pagamento da população.
	ES			X	Não existe a cobrança pelo serviço.
	MAP			X	
	MRS			X	
Transparência e processos decisórios institucionalizados	AA		X		Há informações presentes no *site* da COMPESA, mas nem todas são disponibilizadas para a população.
	ES			X	A população não recebe informações adequadas sobre o serviço prestado.
	MAP			X	
	MRS			X	
Controle social	AA		X		Existem os conselhos, no entanto a população não tem hábito de participar das decisões, com pouca participação nas audiências públicas.
	ES		X		
	MAP		X		
	MRS		X		
Segurança, qualidade e regularidade	AA		X		A água fornecida pela prestadora não garante qualidade e regularidade, sendo complementado com o uso de carro pipa.
	ES		X		Apesar de algumas regiões da zona urbana possuírem a coleta dos efluentes, não há tratamento.
	MAP		X		Não há infraestrutura de drenagem.
	MRS		X		Apenas a região próxima da sede possui a coleta dos resíduos, não garantindo assim a qualidade e regularidade.
Integração do saneamento básico com a gestão dos recursos hídricos	AA			X	Não há participação em comitê de bacia e falta proteção nas áreas de captação.
	ES			X	
	MAP			X	
	MRS			X	

Princípio Legal	Componente do Saneamento Básico	Grau de conformidade Legal			
		S	D	I	Justificativa
Redução e controle de perdas de água, estímulo à racionalização e fomento à eficiência energética	AA		X		Não há ações para estimular a racionalização ou redução da perda de águas, tendo por parte da população.
Estímulo ao reuso de efluentes sanitários	ES		X		Apenas na zona rural.
Estímulo ao aproveitamento de águas de chuva	MAP		X		
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	A prestação não é regionalizada.
	MRS		X		Resíduo sólido destinado para o aterro em Garanhuns – PE (anteriormente, era destinado para o aterro de Iati – PE)
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 dos serviços.
	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
	MRS		X		Há processo licitatório para a terceirizada de RSS.
Prestação concomitante (AA e ES)	AA / ES			X	Não há prestação concomitante.

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 Paranatama – 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 Paranatama — 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 Paranatama 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, pode ser realizada pelo município 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 Paranatama, 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, 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 no município são acompanhados, fiscalizados e orientados pelas 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 o gerenciamento dos resíduos ocorra de forma legal, eficiente e ambientalmente adequada.

A Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, também desempenha um papel importante nesse contexto fiscalizando as ações do eixo de resíduos sólidos e de esgotamento. Já a Secretaria de Obras e Serviços Públicos é a responsável pelo eixo de manejo de águas pluviais urbanas.

Complementando esse processo, existem canais de comunicação e controle social, como as ouvidorias do Poder Legislativo e do Executivo, além da participação de rádios locais, que fortalecem o diálogo com a população.

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 Paranatama, 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 Paranatama – 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 169/77. 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 Paranatama – 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.

Apesar da concessão à COMPESA, no âmbito rural, há a atuação da Secretaria de Infraestrutura, Políticas Públicas e Recursos Hídricos, realizando o apoio no abastecimento através de carros-pipa, em parceria com o Exército. Ressalta-se, ainda, que o município não se encontra na área de atuação do SISAR, o que aumenta a fragilidade no contexto rural.

É importante destacar que, atualmente, o município se encontra na condição de sem Sistema Coletivo de Esgotamento Sanitário (SES), sendo um eixo atendido de maneira superficial, através da Administração Municipal — Secretaria de Obras e Serviços Públicos, constituindo uma das principais carências a serem superadas.

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são prestados pela administração municipal, por meio da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, com o apoio de terceirizadas. Já os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, bem como a execução de obras de saneamento, são de prestação direta do município através da Secretaria de Infraestrutura, Políticas Públicas e Recursos Hídricos. 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 Paranatama — 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 Habitação, instituído pela Lei Municipal n.º 036/2009, tem como finalidade de fiscalizar e acompanhar a execução das políticas públicas habitacionais do município, assegurando a transparência e a participação social na formulação e gestão dos programas voltados à moradia digna.

O Conselho Municipal de Meio Ambiente, criado pela Lei Municipal n.º 037/2009, é o órgão colegiado de caráter consultivo e fiscalizador da política ambiental do município. Sua função é acompanhar e avaliar as ações de preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais, além de propor medidas para o uso sustentável do meio ambiente

O Conselho Municipal de Saúde, instituído pela Lei Municipal n.º 006/1997, é o principal instrumento de controle social do Sistema Único de Saúde (SUS) no município. Possui caráter fiscalizador, acompanhando a formulação, execução e avaliação das políticas públicas de saúde.

Quadro 31 – Quadro síntese dos conselhos com atuação em saneamento de Paranatama – PE

Conselho	Atuação no Saneamento
Conselho Municipal de Habitação	Contribui para a melhoria da infraestrutura urbana e das condições sanitárias das comunidades de baixa renda.
Conselho Municipal de Meio Ambiente	Atua no acompanhamento e fiscalização das políticas ambientais, propondo ações de preservação. Incentiva a educação ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais.
Conselho Municipal de Saúde	Fiscaliza as políticas de saúde pública, assegurando o controle social do SUS. Atua na prevenção de doenças e na promoção da saúde, integrando ações de vigilância sanitária, ambiental e saneamento básico.

Fonte: PMSB de Paranatama – 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 Municipal de Obras, Paranatama – PE possui vários loteamentos urbanos privados significativos, como é o caso do: Loteamento Joselma Bezerra, Loteamento Pequeno, Loteamento Sidnei, Loteamento Cícero de Lina e Loteamento Daniel.

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 um empreendimento na modalidade Oferta Pública que resultou na entrega de 17 unidades habitacionais às famílias beneficiadas. Além desse, há outro empreendimento da mesma modalidade que ainda não foi concluído, e que entregou até o momento 35 unidades habitacionais.

De acordo com informações da Portaria MCID n.º 892 de 08 de agosto de 2025, o município de Paranatama 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 Paranatama foi contemplado com investimentos nos eixos: Educação, Ciência e Tecnologia; Saúde; e Cidades Sustentáveis e Resilientes, conforme o Quadro 32 que segue:

Quadro 32 – Empreendimentos do Novo PAC em Paranatama — PE

Eixo	Subeixo	Empreendimento	Modalidade	Estágio	Valor (R$)
Educação, Ciência e Tecnologia	Educação Básica	Escola de Ensino Fundamental	Retomada e conclusão de obras – Creches, Escolas, Quadras e Cobertura de Quadras	Em execução	1.005.212,62
Saúde	Atenção Especializada	Renovação de Frota – Ambulância SAMU 192	Renovação de Frota Ambulância do SAMU 192	Concluído	289.000,00
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 Odontológica Móvel (UOM) – 1 Veículo	Seleção 2025 – Unidade Odontológica Móvel – UOM	Em ação preparatória	379.890,00
Saúde	Telessaúde	Kit de equipamentos para teleconsulta – 2 Equipamentos	Seleção 2025 – Kit de equipamentos para Teleconsulta	Em licitação / Leilão	12.277,02

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

No eixo Cidades Sustentáveis e Resilientes, Paranatama 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 Paranatama está inserido.

No entanto, é importante destacar que Paranatama não foi contemplado, no contexto do Novo PAC, nos eixos que abrangem obras de saneamento. Isso significa que o município não receberá, neste momento, investimentos destinados a áreas como infraestrutura de água, esgoto, drenagem ou gestão de resíduos.

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 Paranatama, todavia, não foram destinadas 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 Paranatama, 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. A COMPESA, como concessionária, realiza a gestão operacional do abastecimento, enquanto a Vigilância Sanitária atua no monitoramento das condições sanitárias e de potabilidade da água consumida pela população.

A V 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, garantindo o cumprimento das normas e assegurando a saúde pública. Tem-se, ainda, a ARPE, que se limita à regulação dos serviços de abastecimento de água executados pela COMPESA no município.

No âmbito municipal, não há um processo formal e estruturado que possibilite à população a avaliação da qualidade dos serviços de saneamento básico. Quando ocorre ausência ou falha na prestação, os usuários afetados encaminham denúncias diretamente aos respectivos prestadores de serviços.

No caso do abastecimento de água, as solicitações e reclamações são registradas por meio dos canais de atendimento virtuais disponibilizado 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 limitado, o que aponta para a necessidade de fortalecimento dos canais de diálogo e a integração institucional.

No que se refere ao eixo de esgotamento sanitário, a Prefeitura Municipal de Paranatama desempenha um papel importante na manutenção da rede coletora de esgoto, realizando ações de manutenção e monitoramento. As solicitações e reclamações, por sua vez, são direcionadas à Prefeitura do Município, atendidas pontualmente pela Secretaria de Obras e Serviços Públicos.

No eixo de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a Prefeitura, por meio da Secretaria de Obras e Serviços Públicos, é a responsável pela execução e manutenção das obras de drenagem, como galerias e fossas. As demandas da população referentes a este serviço também são canalizadas para essa secretaria.

Já no eixo de resíduos sólidos, a Prefeitura também tem a responsabilidade pela coleta regular dos resíduos, com o apoio de terceirizadas. O controle dos parâmetros de qualidade relacionados a esse eixo, é de responsabilidade específica da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, que também é encarregada do redirecionamento das demandas e reclamações apresentadas pela população.

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).

A LOA do município, dentro do exercício do ano de 2026, não contempla a arrecadação específica pela prestação dos serviços de limpeza pública, bem como de outros serviços relacionados à área de saneamento básico, o que implica que essas taxas e tarifas não estão sendo cobradas da população neste exercício. Na prática, tais serviços são executados pelo

poder público municipal sem a contraprestação financeira direta dos usuários, sendo custeados por meio do orçamento geral do município, sem a formalização de taxas ou tarifas específicas.

O serviço de abastecimento de água no município de Paranatama 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 33. 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 53.

Quadro 33 – Características das unidades consumidoras (economias)

CATEGORIA	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 53 apresenta os valores das tarifas mensais aplicados sobre as categorias de consumo.

Tabela 53 – 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	21,92
Fornecimento por Carro-Pipa – Órgão Público	3,35
Chafariz Público	3,35

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 ARPE (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.

O município de Paranatama – PE participa do Consórcio Público para o Desenvolvimento da Região Agreste Meridional de Pernambuco (CODEAM), uma associação pública de municípios, de natureza autárquica, interfederativa, formada por 30 municípios: Águas Belas, Angelim, Bom Conselho, Brejão, Buíque, Calçado, Canhotinho, Capoeiras, Correntes, Garanhuns, Iati, Ibirajuba, Ibimirim, Inajá, Itaíba, Lagoa do Ouro, Jucati, Jupi, Lajedo, Manari, Palmeirina, Paranatama, Pedra, Pesqueira, Quipapá, Saloá, São Bento do Una, São Caetano, São João, Terezinha, promovendo a integração, solidariedade e a cooperação mútua entre os municípios consorciados de forma a assegurar o desenvolvimento sustentável da região.

O CODEAM 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, na área de abrangência dos municípios consorciados da região do Agreste Meridional do Estado de Pernambuco, em conformidade com a Lei n.º 11.107/2005 e seu Decreto n.º 6.017/2007 e a Lei n.º 11.445/2007.

O CODEAM opera por meio de núcleos especializados que coordenam ações setoriais. Entre eles destaca-se o Núcleo Intermunicipal de Gestão de Meio Ambiente e Saneamento Básico (NISB), que tem como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, visando assegurar na região condições ao desenvolvimento socioeconômico e

proteção da dignidade da vida humana. Ademais, também conta com o Núcleo Intermunicipal de Infraestrutura e Mobilidade Urbana e Rural (NIIP), focado na melhoria da infraestrutura e mobilidade dos municípios consorciados.

Como município integrante do CODEAM, Paranatama participa das ações e programas promovidos pelo consórcio. Um exemplo documentado de atuação foi a capacitação de servidores municipais da área de saúde, demonstrando o compromisso da instituição em fortalecer a capacidade administrativa e técnica dos municípios consorciados.

No que tange especificamente ao manejo de resíduos sólidos, a estrutura do consórcio oferece a Paranatama uma plataforma legal e administrativa para viabilizar soluções que seriam de difícil ou custosa implementação de forma isolada. A participação no CODEAM permite ao município:

- O planejamento, a implementação e a gestão de soluções regionais de destinação final de resíduos (como aterros sanitários compartilhados), visando atender às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n.º 12.305/2010) e otimizar os custos de operação;
- A aquisição conjunta de máquinas e equipamentos (como caminhões compactadores, retroescavadeiras etc.) em larga escala, o que permite reduzir significativamente os custos de investimento para a Prefeitura;
- A contratação compartilhada de serviços especializados, como os de transbordo, transporte de resíduos, ou a futura operação de unidades de triagem e compostagem; e
- O fortalecimento da capacitação técnica dos gestores e servidores municipais e a elaboração conjunta de projetos complexos para a captação de recursos federais e estaduais destinados ao setor.

Ainda, no contexto do saneamento básico, o município de Paranatama enfrenta desafios consideráveis, que incluem a expansão da cobertura do sistema de abastecimento de água potável, a universalização do esgotamento sanitário, a implementação 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. As carências geralmente são alvos de pleitos e ações conjuntas no âmbito do consórcio, com o objetivo de aprimorar a qualidade de vida da população e assegurar o cumprimento das metas previstas pelo Marco Legal do Saneamento.

6.8 APLICAÇÃO DE RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS NO SANEAMENTO BÁSICO

A Lei Municipal n.º 314, de 08 de outubro 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 Paranatama – PE, foram identificados alguns programas locais que estão relacionados, direta ou indiretamente, com a área do saneamento básico, conforme pode-se verificar no Quadro 34.

Quadro 34 – Programas do Plano Plurianual para a área de saneamento básico – Paranatama – PE

Programas	Recursos
Habitações Urbanas	R$ 2.350.000
Fortalecimento do Controle Social	R$ 685.000
Abastecimento de Água	R$ 6.114.000
Estradas Vicinais	R$ 77.000
Construção e Pavimentação de Rodovias	R$ 9.218.000
Rodovias	R$ 151.000
Vigilância Sanitária	R$ 15.264.000
Total	R$

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

Embora o Plano Plurianual (PPA) do município 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 Paranatama é composto por um conjunto de programas que possuem correlação com o saneamento: Habitações Urbanas; Fortalecimento do Controle Social; Abastecimento de Água; Estradas Vicinais; Construção e Pavimentação de Rodovias; Rodovias; e Vigilância Sanitária.

O programa de Habitações Urbanas, com valor de R$ 2.350.000, visa ampliar o acesso à moradia digna para populações de baixa renda, garantindo qualidade de vida e inclusão social, com as seguintes ações:

- Construção, restauração e ampliação de casas populares.

O programa de Fortalecimento de controle social, com valor de R$ 685.000, com as seguintes ações:

- Manutenção das atividades do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente;
- Manutenção das atividades do Conselho Municipal de Saúde;
- Manutenção dos Conselhos de Educação.

Já o de Abastecimento de Água, com valor de R$ 6.114.000, que visa assegurar o acesso regular à água para consumo humano e uso doméstico nas áreas urbanas e rurais, com foco nas regiões mais afetadas pela escassez hídrica, com as seguintes inciativas:

- Construção de cisternas comunitárias para abastecimento de água;
- Construção, restauração e ampliação de barragens e poços artesianos;
- Construção de adutoras, poços e chafarizes;
- Manutenção do programa municipal de abastecimento de água em carro-pipa.

Em relação às Estradas Vicinais, com valor de R$ 77.000, que visa garantir manutenção, recuperação e ampliação das rodovias e estradas vicinais, assegurando mobilidade, escoamento da produção e integração entre comunidades, com as ações:

- Construção, reforma e manutenção de passagens molhadas.

Sobre a Construção e Pavimentação de Rodovias, com valor de R$ 9.218.000 com o objetivo de promover a construção, pavimentação e melhoria contínua das rodovias e estradas

vicinais, garantindo melhor mobilidade, integração entre regiões e apoio ao transporte e à produção local, com as ações de:

- Pavimentação, construção, restauração e ampliação de rodovias.

No que tange à Conservação de Rodovias, com valor de R$ 151.000, objetiva melhorar as condições de infraestrutura na área de transporte no município, com as ações de:

- Expansão da rede física das estradas e vias de acesso;
- Manutenção, conservação e roço de estradas e vias de acesso.

Sobre a Vigilância Sanitária, com valor de R$ 15.264.000, visa assegurar a fiscalização, o monitoramento e a regulação das atividades sujeitas à vigilância sanitária, prevenindo riscos, promovendo a segurança da saúde pública e fortalecendo a confiança da população nos serviços ofertados, com as ações de:

- Expansão da rede física da Vigilância Sanitária;
- Gestão da Política de Ação da Vigilância Sanitária.

A Lei Municipal n.º 315, de 08 de outubro de 2025, por sua vez, estima a receita e fixa a despesa do orçamento anual do município de Paranatama para o exercício financeiro de 2026. De acordo com o artigo 1 a receita orçamentária estimada é de R$ 138.200.000,00, com o mesmo valor de despesa (Paranatama, 2025).

Ao analisar a Lei Orçamentária Anual (LOA) e a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) para o exercício de 2026, identificaram-se os recursos previstos para as diversas áreas constantes na Tabela 54, com destaque para o valor destinado à área de saneamento, que totaliza R$ 2.505.000,00.

Tabela 54 – Orçamento previsto para o ano de 2026 na Lei Orçamentária Anual do município de Paranatama – PE

DISCRIMINAÇÃO	FISCAL	SEGURIDADE	TOTAL
Legislativa	R$ 3.291.850,00	R$ –	R$ 3.291.850,00
Administração	R$ 13.582.150,00	R$ –	R$ 13.582.150,00
Assistência Social	R$ –	R$ 4.609.000,00	R$ 4.609.000,00
Previdência Social	R$ –	R$ 9.700.000,00	R$ 9.700.000,00
Saúde	R$ –	R$ 27.430.000,00	R$ 27.430.000,00
Educação	R$ 59.209.000,00	R$ –	R$ 59.209.000,00

DISCRIMINAÇÃO	FISCAL	SEGURIDADE	TOTAL
Cultura	R$ 1.725.000,00	R$ –	R$ 1.725.000,00
Urbanismo	R$ 3.213.000,00	R$ –	R$ 3.213.000,00
Habitação	R$ 170.000,00	R$ –	R$ 170.000,00
Saneamento	R$ 2.505.000,00	R$ –	R$ 2.505.000,00
Gestão Ambiental	R$ 193.000,00	R$ –	R$ 193.000,00
Ciência e Tecnologia	R$ 10.000,00	R$ –	R$ 10.000,00
Agricultura	R$ 2.851.000,00	R$ –	R$ 2.851.000,00
Organização Agrária	R$ 1.000.000,00	R$ –	R$ 1.000.000,00
Comércio e Serviços	R$ 1.066.000,00	R$ –	R$ 1.066.000,00
Extensão Rural	R$ 1.024.000,00	R$ –	R$ 1.024.000,00
Energia	R$ 500.000,00	R$ –	R$ 500.000,00
Transporte	R$ 2.523.000,00	R$ –	R$ 2.523.000,00
Desporto e Lazer	R$ 150.000,00	R$ –	R$ 150.000,00
Encargos Especiais	R$ 2.725.000,00	R$ –	R$ 2.725.000,00
Reserva de Contingência	R$ 1.420.000,00	R$ –	R$ 1.420.000,00
Total geral	R$ 97.158.000,00	R$ 41.739.000,00	R$ 140.157.000,00

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

6.9 INSTRUMENTOS DE REPASSES PARA O SANEAMENTO BÁSICO

Dentre as transferências constitucionais realizadas ao município no período de 10 anos, foram selecionadas aquelas relacionadas aos serviços de saneamento básico e apresentadas na Tabela 55.

Tabela 55 – Transferências constitucionais para o município de Paranatama – PE realizadas no período de 2016-2026

Ação orçamentária	Valor transferido
Apoio/Auxílio Financeiro aos Estados, Municípios e DF (AFM)	R$ 1.894.633,31
Ajuste do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB), Complementação da União	R$ 1.927.723,08
Cessão Onerosa	R$ 839.695,41

Ação orçamentária	Valor transferido
Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE)-Combustíveis	R$ 151.546,05
Auxílio Financeiro para Fomento das Exportações (FEX)	R$ 802,38
Fundo de Participação dos Municípios (FPM)	R$ 148.408.067,51
FUNDEB, Distribuição das Retenções da União e Complementação da União	R$ 74.315.338,16
Imposto sobre Operações Financeiras (IOF)-Ouro	R$ 0,00
Imposto Territorial Rural (ITR)	R$ 14.652,80
LC n.º 173/2020, Programa Federativo de Enfrentamento ao Coronavírus (PFEC), I e II	R$ 1.046.033,25
LC n.º 87/96, Lei Kandir	R$ 20.321,00
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$ 3.071.141,13
Serviço de Apoio à Gestão Descentralizada do Bolsa Família/Auxílio Brasil	R$ 838.749,20

Fonte: Tesouro Transparente (2025).

Dentre os convênios selecionados, nota-se que predominam aqueles destinados ao Fundo de Participação dos Municípios (FPM) e ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB), que juntos somam quase 222 milhões de reais.

Além das transferências constitucionais, foi realizado o levantamento dos convênios celebrados com o município de Paranatama – PE no período de 2016-2026 (10 anos), sendo destacados os ligados ao saneamento básico, conforme mostra a Tabela 56.

O Quadro 35 resume as informações relacionadas à gestão, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento no município.

Tabela 56 — Convênios celebrados no município de Paranatama – PE

Número	Situação	Objeto	Órgão Superior	Data de Início da Vigência	Data de Fim da Vigência	Valor Liberado (R$)	Valor Celebrado (R$)
830622	Convênio anulado	Implantação de pavimentação (paralelepípedo) em ruas e avenidas de Paranatama/PE.	Ministério das Cidades	23/12/2016	23/09/2021	0	245.850,00
884411	Normal	Implantação de pavimentação em ruas e avenidas de Paranatama/PE e	Ministério das Cidades	10/12/2019	10/12/2022	284.590,00	284.590,00
974601	Em execução	Construção de unidades habitacionais no município de Paranatama/PE, utilizando recurso discricionário.	Ministério das Cidades	12/05/2025	12/05/2029	315.921,16	3.250.000,00

Fonte: Portal da Transparência (2025).

Quadro 35 – Gestão, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento em Paranatama – 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.

Etapa/Função	Prestadores	Situação observada e lacunas (fragilidades)	Possibilidades de aprimoramento da governança	Avaliação/Fiscalização	Canais de comunicação
Prestação – Abastecimento de Água (AA)	COMPESA e Prefeitura	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 Infraestrutura, Políticas Públicas e Recursos Hídricos para demandas rurais.
Prestação – Esgotamento Sanitário (ES)	COMPESA e Prefeitura Municipal	Inexistência de sistema estruturado; ausência de ETE; 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 Obras e Serviços Públicos; futuramente – canais do prestador regional da MRAE – II.
Prestação – Manejo de Águas Pluviais (MAP)	Prefeitura (Secretaria de Obras e Serviços Públicos)	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 Obras e Serviços Públicos

Etapa/Função	Prestadores	Situação observada e lacunas (fragilidades)	Possibilidades de aprimoramento da governança	Avaliação/Fiscalização	Canais de comunicação
Prestação – Resíduos Sólidos (MRS)	Prefeitura (Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade); convênio com o CODEAM e contratos com terceirizadas	Coleta regular, mas não universalizada; destinação final inadequada; ausência de cobrança via taxa de limpeza pública.	Implementar coleta seletiva e compostagem; buscar destinação final consorciada adequada; estruturar cobrança via taxa municipal.	Fiscalização municipal pontual; controle operacional a ser fortalecido.	Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade; 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)	Tarifa de água vigente (COMPESA/ARPE); serviços de ES, MAP e MRS financiados pelo orçamento municipal, sem cobrança específica (taxa); sustentabilidade financeira frágil.	Estruturar política de remuneração gradual para ES/MAP/MRS; 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 (Educação, Meio Ambiente 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 Paranatama – 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.

Em Paranatama – PE, a Prefeitura, por meio da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, desenvolve ações de conscientização voltadas à preservação dos recursos naturais e ao uso racional da água. As atividades envolvem palestras educativas, campanhas em escolas, mutirões de limpeza, arborização urbana e oficinas práticas sobre reciclagem -, buscando engajar estudantes e comunidades na adoção de hábitos sustentáveis.

As escolas municipais também atuam como espaços de formação ambiental, inserindo temas como higiene, saneamento básico, preservação de nascentes e manejo de resíduos sólidos nos currículos e projetos pedagógicos.

Além disso, o município de Paranatama, por meio do Projeto Sala Verde, vinculado à Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, promoveu uma atividade especial em alusão ao Dia Mundial da Água, recebendo alunos e professores da Escola João Bezerra Sobrinho. Durante o encontro, foram desenvolvidas ações educativas e recreativas voltadas à

conscientização sobre a importância da água, proporcionando aprendizado de forma lúdica e participativa (Figura 60).

Também foi realizada uma reunião entre a equipe do Colimusic e o secretário de Agricultura do município, mediada pela Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, com o objetivo de discutir pautas voltadas ao fortalecimento das ações ambientais locais. Durante o encontro, foram abordados temas como compostagem, apicultura e outros assuntos relacionados ao meio ambiente e à sustentabilidade, reforçando a importância do planejamento integrado entre as equipes (Figura 61).

Figura 60 – Atividade Especial em Alusão ao Dia Mundial da Água na Escola João Bezerra Sobrinho

Fonte: Prefeitura Municipal de Paranatama (2025).

Figura 61– Reunião Entre a Equipe do Colimusic e Secretário de Agricultura

Fonte: Prefeitura Municipal de Paranatama (2025).

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. 3º, inciso I, alínea 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).

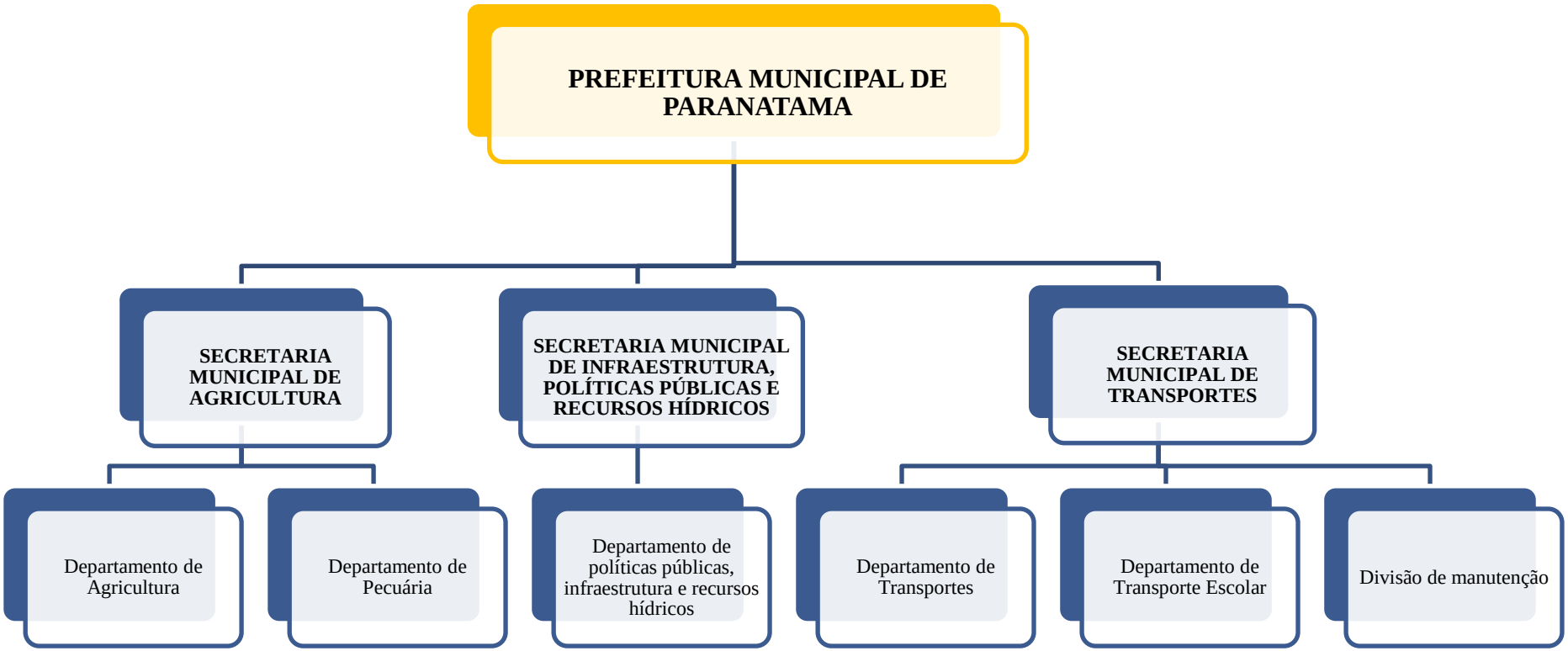
7.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Cabe ao município de Paranatama — PE, titular do serviço, a prerrogativa pelo planejamento dos serviços de abastecimento de água, porém não há uma definição institucional da entidade pertencente à administração municipal para tal atividade.

As Secretarias Municipais de Transportes; de Infraestrutura, Políticas Públicas e Recursos Hídricos; e de Agricultura, enquanto órgãos da administração municipal direta, são as instâncias que têm conduzido as ações de abastecimento de água no município. Apesar dessa atuação, o município não dispõe de instrumento formal de planejamento voltado à prestação dos serviços de abastecimento de água.

A Secretaria de Agricultura concentra sua atuação no meio rural, respondendo pela recuperação e limpeza de barreiros, pelo apoio à operação dos sistemas simplificados existentes e pela locação de imóveis com poços artesianos que suprem centenas de famílias nas zonas rural e urbana, além de custear profissionais, reparos em equipamentos e despesas com energia elétrica. A Secretaria de Infraestrutura, Políticas Públicas e Recursos Hídricos atua na estruturação de sistemas de abastecimento e no apoio ao abastecimento rural via carros-pipa, sendo também a responsável pela execução de obras de saneamento. A Secretaria de Transportes, por sua vez, responde pela logística de distribuição de água por caminhões-pipa, atendendo a zona urbana mediante solicitação, com água proveniente de poços alugados e tratada com cloro. A Figura 62 apresenta o organograma dessas secretarias.

Figura 62 – Organograma da Secretaria de Agricultura; Infraestrutura, Políticas Públicas e Recursos Hídricos e; Transportes que atuam na gestão do abastecimento de água no município de Paranatama – PE



Fonte: PMSB de Paranatama – 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.

Atualmente, o município de Paranatama não se insere em nenhuma área de atuação ativa do SISAR. No cenário regional, o município está mais próximo da área de abrangência do SISAR Moxotó, unidade concebida para atender 17 municípios, porém não integra esse grupo nem foi contemplado em sua cobertura.

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 Paranatama – PE, abrangendo, conforme instrumento contratual vigente, a sede municipal, 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 02/77, de 8 de março de 1977, conferiu ao Poder Executivo a competência para celebrar o Contrato de Concessão CT-CC nº 169/77, firmado em 07 de junho de 1977, 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 que se encerraria em 07 de junho de 2077.

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 Paranatama – 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 Paranatama – 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 Paranatama. 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 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 63 apresenta o Organograma da Diretoria Regional Agreste e Matas, onde está enquadrada a Gerência de Unidade de Negócio Regional Agreste Meridional (GNR Agreste Meridional) responsável pelo serviço de abastecimento de água em Paranatama – PE. A Figura 64 mostra a sede da GNR Agreste Meridional em Garanhuns – PE.

Figura 63 – Organograma da Diretoria Regional

Fonte: COMPESA (2023).

Figura 64 – Sede da GNR Agreste Meridional

Fonte: Adaptado Google Earth (2025)

De acordo com informações da COMPESA, não existe loja de atendimento da concessionária no município de Paranatama – PE. Para serviços como ligação de água e esgoto, negociação de débitos e alteração de titularidade, os moradores precisam se deslocar até a Loja de Atendimento localizada na Av. Santo Antônio, 280 – Santo Antônio, no município de Garanhuns – PE, distante aproximadamente 22 km da sede municipal. A Figura 65 apresenta a fachada da referida loja e a Figura 66 ilustra o trajeto entre a sede de Paranatama e o ponto de atendimento.

Figura 65 – Fachada da Loja de Atendimento mais próxima de Paranatama – PE

Fonte: Adaptado Google Earth (2025)

Figura 66 – Caminho entre a Sede de Paranatama – PE e a Loja de atendimento em Garanhuns – PE

Fonte: Adaptado Google Earth (2025)

A COMPESA informou que não possui funcionários alocados no município de Paranatama – PE. Os profissionais responsáveis pelo atendimento à região estão lotados na GNR Agreste Meridional, sediada em Garanhuns, totalizando 67 colaboradores entre as áreas administrativa e operacional, dos quais 17 são do quadro próprio e 50 terceirizados. O detalhamento da quantidade de colaboradores vinculados ao serviço de abastecimento de água consta na Tabela 57.

Tabela 57 – Corpo Funcional da GNR Agreste Meridional

Área de atuação	Função	Escolaridade	Próprio	Terceirizado	Total
Administrativo	Apoio Administrativo	NI	0	8	8
Administrativo	Assistente de Gestão e Serviços Comerciais	Educação Superior Completo	1	0	1
Administrativo	Atendente	NI	0	14	14
Administrativo	Auxiliar de Gestão	Ensino Fundamental Incompleto (6º ao 9º Ano)	1	0	1
Administrativo	Auxiliar de Gestão	Ensino Médio Incompleto	1	0	1
Administrativo	Engenheiro Civil	Educação Superior Completo	3	0	3
Administrativo	Supervisor	NI	0	2	2
Operacional	Agente de Saneamento	NI	0	22	22
Operacional	Agente de Saneamento – Agente de Serviços Comerciais	Ensino Fundamental Completo	1	0	1
Operacional	Agente de Saneamento – Operador de Estações de Saneamento	Educação Superior Completo	1	0	1
Operacional	Agente de Saneamento – Operador de Estações de Saneamento	Pós Graduação Completo	3	0	3
Operacional	Agente de Serviço Local	Educação Superior Completo	1	0	1
Operacional	Auxiliar de Serviços Gerais	NI	0	2	2
Operacional	Motorista	Ensino Médio Completo	2	0	2
Operacional	Técnico Operacional – Saneamento	Educação Superior Completo	2	0	2

Operacional	Técnico Operacional – Saneamento	Ensino Médio Completo	1	0	1
Operacional	Vigilante	NI	0	2	2
TOTAL GERAL			17	50	67

Fonte: COMPESA (2025).

7.1.2.1 Instrumento contratual e canais de atendimento

O instrumento contratual vigente entre o município de Paranatama – PE e a COMPESA está formalizado no contrato municipal de concessão com a COMPESA, integrado à prestação regionalizada da Microrregião RMR-Pajeú. O contrato original (CT-CC nº 169/77), firmado em 13 de junho de 1977, permanece vigente, com seu prazo estendido até 31 de dezembro de 2050, conforme os instrumentos de atualização da regionalização da RMR-Pajeú. Este contrato estabelece que a prestação dos serviços abrange todo o território municipal, compreendendo tanto a área urbana quanto a rural. A COMPESA é responsável pela prestação do serviço de abastecimento de água na área urbana de Paranatama – PE, que inclui a sede do município, 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, sem prejuízo da atuação do poder público municipal e do titular do serviço, no âmbito da Microrregião RMR-Pajeú, a quem compete a definição das metas de expansão e a articulação das soluções voltadas ao atendimento do território municipal.

No que se refere ao SISAR, o diagnóstico municipal atual não identificou sistemas de abastecimento de água operados com o apoio dessa entidade no município de Paranatama – PE. Ademais, embora o Estado de Pernambuco conte com unidades do SISAR já instaladas e com o SISAR Agreste Central em fase de estruturação, não há indicação de que o SISAR esteja em fase de implantação específica no município de Paranatama – PE. A COMPESA não possui atendimento presencial, por meio de loja de atendimento, em Paranatama – PE.

No site da prestadora (https://servicos.compesa.com.br/canais-de-atendimento-2/), constam os seguintes canais de atendimento 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 a fiscalização da prestação do serviço de abastecimento de água realizada pela COMPESA são executadas pela Agência Reguladora de Pernambuco (ARPE), através do termo de cooperação assinado com o Estado de Pernambuco. No entanto, o município enfrenta um desafio significativo, uma vez que não há fiscalização efetiva do serviço, o que dificulta o acompanhamento de aspectos essenciais como a qualidade do serviço prestado e a situação das infraestruturas dos sistemas.

A ARPE disponibiliza seus relatórios de fiscalização por meio do portal oficial, onde constam documentos referentes aos anos de 2023, 2024 e 2025. No entanto, no que se refere a Paranatama – PE, não foram encontrados relatórios de fiscalização em nenhum dos anos disponíveis, tampouco foram identificadas informações acerca da data da última ação fiscalizatória formalmente divulgada ao público. Essa ausência de registros configura uma lacuna significativa na transparência e na continuidade do monitoramento regulatório, comprometendo o acompanhamento sistemático das condições operacionais e da gestão do sistema e fragilizando a capacidade de fiscalização sobre os serviços essenciais de abastecimento de água no município.

Com relação ao controle social do saneamento básico, existe no município o Conselho de Saúde, que atua nas ações relacionadas à saúde pública, dentre as quais sinaliza-se o controle da qualidade da água pela vigilância sanitária, que possui interface com o saneamento básico.

7.2 ANÁLISE DO PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Não foi identificado, até o momento, Plano Municipal de Saneamento Básico ou Plano específico para o abastecimento de água para Paranatama – PE. 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 6.1.2. 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, visando alcançar a universalização do acesso aos serviços. O Plano Regional de Saneamento Básico da MRAE-II RMR-Pajeú foi disponibilizado pela Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento de Pernambuco no âmbito da regionalização do saneamento.

Nesse contexto, o município de Paranatama – 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 Paranatama – PE, o PRSB realizou o diagnóstico dos SAAs que abastecem a sede municipal, 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 Paranatama–PE da ordem de R$ 7,4 milhões no período de 2026 a 2033 e de R$ 3,2 milhões entre 2034 e 2060, conforme a estratificação apresentada na Tabela 58.

Tabela 58 – Especificação do Capex proposto no PRSB para o abastecimento de água em Paranatama – PE

Capex	2026 – 2033	2034 – 2060
Ligação Predial	R$ 840.970,00	R$ 341.920,00
Hidrometração substituição	R$ 302.510,00	R$ 1.852.970,00
Reformas	-	-
Reinvestimento	-	R$ 417.370,00
Total rede incremental	R$ 1.509.700,00	R$ 613.820,00
Outros	R$ 4.766.490,00	-
Capex Total	R$ 7.419.670,00	R$ 3.226.080,00

Fonte: Plano Regional de Saneamento Básico (2025).

Adicionalmente, estão previstos cerca de R$ 20,6 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.

Os projetos propostos no PRSB para Paranatama – PE visam melhorar e expandir o abastecimento de água. O município está contemplado com importantes ações voltadas à melhoria do abastecimento de água. Uma das principais iniciativas é a 2ª Etapa da Adutora do Agreste, que integra o Sistema Integrado do Agreste e visa ampliar o fornecimento de água proveniente do Rio São Francisco. Essa obra beneficiará 45 municípios, incluindo Paranatama, e tem como objetivo garantir a regularidade e a segurança no abastecimento de água para a população urbana e rural. Esses 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$ 10,4 milhões devem ser aplicados 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 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, 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 Paranatama, 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 R$ 10,7 milhões destinados ao abastecimento de água e os R$ 20,3 milhões alocados para o saneamento rural, 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 Paranatama. 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, 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 Paranatama – 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.

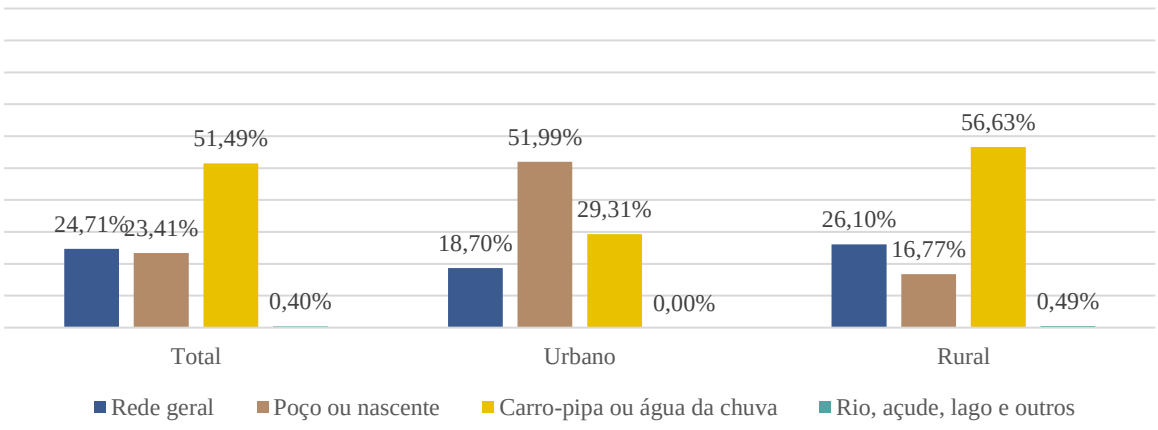
O Censo Demográfico do IBGE, referente ao ano de 2022, elenca as seguintes formas de abastecimento de água no município de Paranatama – PE: rede geral; poço ou nascente; carro-pipa ou água da chuva; rio, açude, lagos e outras formas de abastecimento. A Tabela 59 apresenta a situação dos domicílios urbanos e rurais por forma de abastecimento de água e a Figura 67 ilustra esses dados em forma de gráfico.

Tabela 59 – Proporção de domicílios particulares por tipo de abastecimento de água: Paranatama – PE em 2022

Abastecimento de Água	2022		
	Total	**Urbano**	Rural
Rede geral	24,71%	18,70%	26,10%
Poço ou nascente	23,41%	51,99%	16,77%
Carro-pipa ou água da chuva	51,49%	29,31%	56,63%
Rio, açude, lago e outros	0,40%	0,00%	0,49%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Figura 67 – Formas de abastecimento de água nos domicílios do município de Paranatama – 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 Paranatama – PE. Diferentemente de municípios com predominância de rede geral na sede, em Paranatama a rede geral de distribuição atende a apenas 24,71% dos domicílios, sendo 18,70% na área urbana e 26,10% na área rural. Na área urbana, a principal forma de abastecimento é poço ou nascente, com 51,99% dos domicílios, enquanto na área rural a predominância é do abastecimento por carro-pipa ou água da chuva, que representa 56,63% dos domicílios. Essa configuração revela fragilidade da infraestrutura formal de abastecimento tanto no espaço urbano quanto no rural, com forte dependência de soluções alternativas.

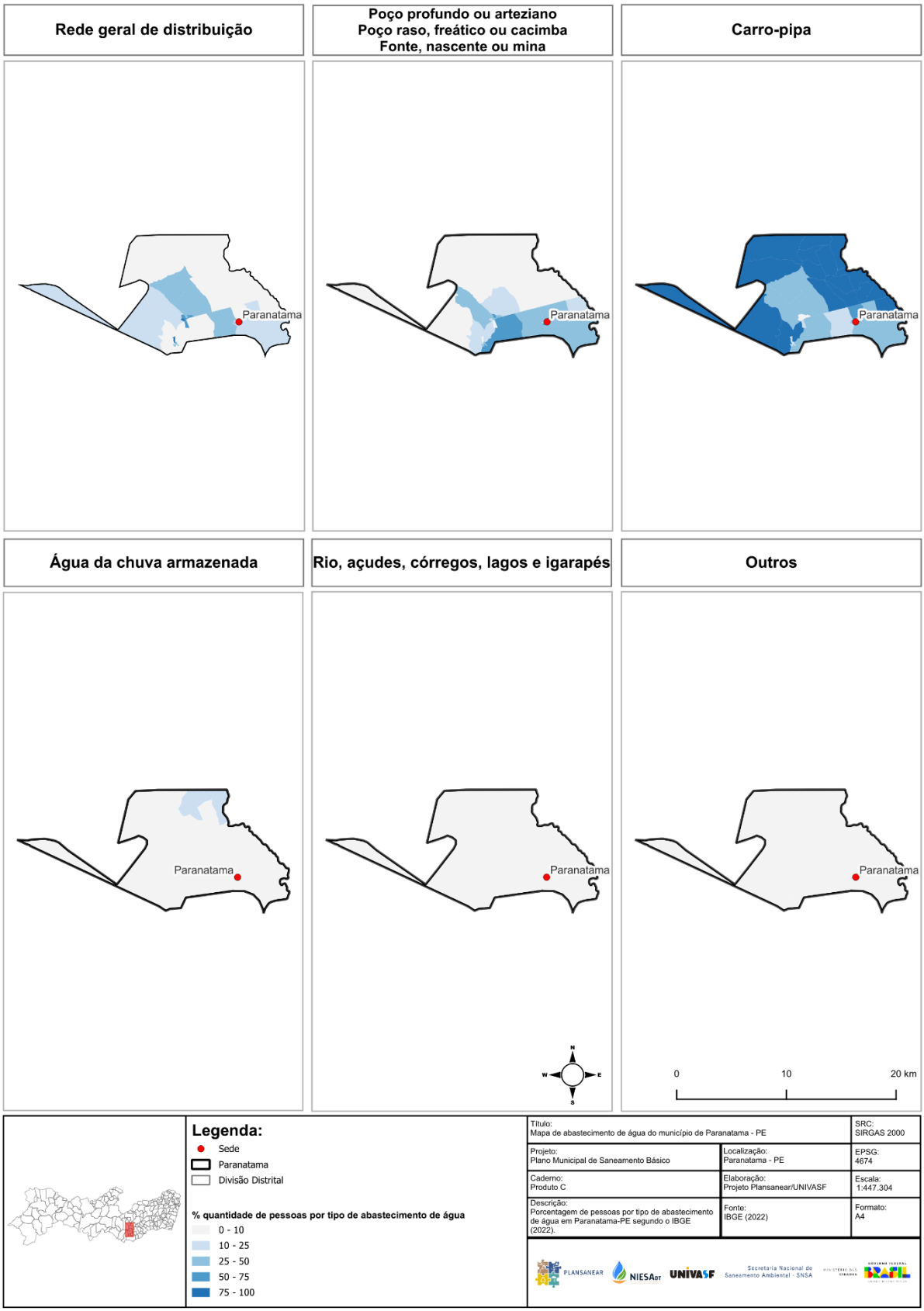
Nas zonas rurais, a população recorre majoritariamente ao abastecimento por carro-pipa ou água da chuva (56,63%), seguido por rede geral (26,10%) e por poço ou nascente (16,77%). Além disso, 0,49% dos domicílios rurais utilizam água proveniente de rios, açudes, lagoas ou outras fontes. Tais dados evidenciam 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 68 é possível visualizar a espacialização da situação do abastecimento de água no município de Paranatama – 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 60 por sua vez apresenta a situação do abastecimento de água no município de Paranatama – PE em termos percentuais, por setor censitário.

Figura 68 – Situação do abastecimento de água no município Paranatama – PE segundo censo IBGE (2022)



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

Tabela 60 – Situação do abastecimento de água em termos percentuais no município Paranatama – 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
261030105000004	Umbuzeiro Pedra Branca	Rural	376	132	7,98	66,49	25,27	0,00	0,00	0,00
261030105000007	Lagoa do Bom Nome Urtiga	Rural	236	77	22,03	42,80	33,47	0,00	0,00	0,00
261030105000009	Sítio Azevem	Rural	525	168	49,33	0,76	43,43	0,76	0,00	5,14
261030105000010	Timóteo Sobradinho	Rural	383	122	0,00	0,00	90,86	1,57	0,00	7,57
261030105000011	Lambi Nambi	Rural	263	88	0,00	1,14	85,93	11,41	0,00	1,52
261030105000012	Queimada da Onça Riacho das Várzeas	Rural	186	61	0,00	0,00	86,56	11,83	0,00	1,61

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
261030105000013	Brito Des Marques	Rural	283	89	0,00	0,00	93,99	3,53	0,00	2,12
	Brito dos Franças									
	Brito dos Vieiras									
	Junco									
	Pedra do Viado									
261030105000016	Grota das Cabeças	Rural	92	29	5,43	0,00	77,17	9,78	7,61	0,00
261030105000018	Baraúna de Baixo	Rural	433	154	10,62	40,65	44,80	1,62	0,00	2,08
	Olho DAguinha									
	Macambira									
261030105000019	Azevém	Rural	179	68	9,50	0,00	81,56	6,15	0,00	1,68
	Pedra do Navio									
261030105000024	Cachoeira do Teló	Rural	297	95	2,02	2,02	75,08	11,45	1,68	7,74

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
	Sítio Nambi									
	Brito dos Zelos									
	Brito									
261030105000031	Queimada do André	Rural	222	87	6,31	0,00	91,89	0,00	0,00	1,80
261030105000032	Sítio Passagem do Uruçu	Rural	309	108	0,00	0,00	98,38	0,00	0,00	1,62
261030105000033	Sítio Laginha	Rural	294	107	3,06	0,00	92,86	1,02	0,00	2,72
	Sítio Lage de Pedra									
	Sítio Riacho do Umbuzeiro									
261030105000034	Síio Cupira	Rural	377	125	0,00	0,00	94,70	0,00	2,92	2,12
	Sítio Junco									
261030105000036	Paraíso	Rural	307	111	1,95	12,38	82,41	0,00	0,00	1,95
261030105000039	Brejo Velho	Rural	234	78	39,32	35,47	19,66	0,00	0,00	5,56

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
261030105000041	Campo Sujo	Rural	213	76	71,83	7,04	19,72	0,00	0,00	0,00
261030105000003	Sede	Urbana	594	228	20,37	54,21	16,84	0,00	0,00	8,25
261030105000027		Urbana	573	185	1,92	58,64	18,15	0,00	0,00	21,12
261030105000029		Urbana	592	201	27,36	21,28	37,33	0,00	0,00	14,02
261030105000030		Urbana	778	248	12,08	49,49	32,65	0,00	0,00	5,78
261030105000008	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	760	251	45,53	11,05	36,32	1,84	0,53	4,34
261030105000015	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	258	92	0,00	0,00	94,19	5,81	0,00	0,00
261030105000020	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	389	140	2,57	0,00	95,89	1,54	0,00	0,00
261030105000021	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	514	185	39,88	37,35	19,84	0,00	0,00	2,92
261030105000025	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	278	97	2,16	11,87	84,53	1,44	0,00	0,00
261030105000026	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	277	100	10,11	31,05	48,74	6,14	1,81	2,17
261030105000028	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	145	46	0,00	27,59	70,34	0,00	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
261030105000035	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	220	83	11,36	0,00	80,00	0,00	4,09	4,55
261030105000037	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	302	105	62,91	29,80	4,30	0,00	0,00	2,98
261030105000038	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	338	112	45,86	51,48	1,78	0,89	0,00	0,00
261030105000040	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	362	141	82,60	0,83	16,57	0,00	0,00	0,00
261030105000042	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	315	112	66,03	32,38	0,00	0,00	0,00	0,00
261030105000043	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	295	108	82,37	15,59	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

A análise do abastecimento de água no município de Paranatama – PE, com base nos dados do Censo IBGE 2022, evidencia uma significativa vulnerabilidade hídrica e uma forte dependência de fontes alternativas. A cobertura da rede geral de distribuição é bastante limitada e concentra-se nos setores censitários do entorno da sede municipal, nas porções centro-leste e sul do território, onde atinge de 10% a 50% dos domicílios. Nas demais áreas, predominantemente rurais, a presença da rede é residual, com a maior parte do município enquadrada na faixa de 0 a 10%. Essa constatação é ratificada pelos dados de campo: na sede municipal, a COMPESA abastece apenas uma parcela dos domicílios, sendo que a maior parte da população depende de poços particulares; na zona rural, a cobertura da rede é praticamente inexistente, com estimativas de mais de 90% da população desassistida pela concessionária.

O mapa de poços profundos, artesianos, rasos e nascentes revela uma distribuição moderada ao longo do território, com setores nas porções central e leste alcançando de 25% a 75% dos domicílios. As visitas técnicas confirmam esse padrão: na zona urbana, a maioria das residências possui poços amazonas rasos de até sete metros de profundidade, enquanto na zona rural o abastecimento concentra-se em poços administrados por associações comunitárias. A dependência dessas soluções descentralizadas, vulneráveis à sazonalidade e à contaminação, expõe os moradores a riscos de saúde pública. Nos registros de campo, a população associa as falhas no saneamento a doenças como diarreia e arboviroses, além de relacionar casos de hipertensão ao consumo contínuo de água com elevada salinidade.

O carro-pipa desponta como a forma de abastecimento com maior expressão territorial. O mapa evidencia que as porções leste, norte e extremo oeste do município apresentam dependência na faixa de 50% a 100% dos domicílios, configurando o tipo de abastecimento predominante em grande parte da zona rural. Os eventos setoriais ratificam essa dependência: todas as localidades relataram a dependência parcial ou total de abastecimento de água por caminhões-pia. Em localidades como Alto da Serra, a demora no atendimento, que pode chegar a duas ou três semanas, obriga moradores a recorrer à compra de água de pipeiros particulares, evidenciando a insuficiência de alternativas permanentes.

A água da chuva, por sua vez, compõe parcela importante das soluções domiciliares, com expressão no norte do município, onde os setores censitários apresentam faixas de 10% a 25% dos domicílios. Em campo, foi observada a prática de utilização de cisternas individuais e cisternas de calçadão com capacidade de até 52.000 litros voltadas à agricultura familiar, embora essa estratégia dependa da variabilidade climática e da infraestrutura de armazenamento disponível nos domicílios.

A categoria "rio, açude, lago e outros" possui baixa representatividade estatística em Paranatama, mas sua presença, ainda que reduzida, evidencia a persistência de formas precárias de abastecimento. Em campo, verificou-se que barragens como a Cacimba da Baixinha e a do Chau são utilizadas para dessedentação animal e uso suplementar, porém sofrem os efeitos da seca prolongada, a exemplo do açude das Três Lagoas, encontrado seco durante as vistorias.

Os registros do Diagnóstico Rápido Participativo da sede municipal reforçam a gravidade do cenário, apontando abastecimento pela rede pública com frequência de apenas uma vez a cada quinze dias, uso simultâneo de carro-pipa, poços particulares e cisternas de captação de água de chuva, além de problemas recorrentes como intermitência no fornecimento, má qualidade da água, necessidade de buscar água em outro local e falhas em equipamentos de bombeamento. Em localidades como Azevém, há relatos de intervalos de abastecimento de até dois meses.

Em síntese, o diagnóstico territorial do abastecimento de água em Paranatama, articulando dados censitários e evidências de campo, revela um cenário marcado pela fragmentação do acesso, pela predominância de soluções individuais ou emergenciais e pela ausência de sistemas estruturantes, no qual a rede oficial constitui exceção e as soluções improvisadas ou custeadas pelos próprios moradores configuram a regra. Esse quadro exige a formulação de políticas públicas integradas, investimentos em infraestrutura hídrica e fortalecimento da gestão local para garantir a segurança hídrica e a universalização do acesso à água no município.

7.4 DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL DA ÁREA URBANA

7.4.1 Sistema de abastecimento de água da Sede Municipal

O sistema de abastecimento de água que atende a sede municipal de Paranatama é classificado como um sistema isolado, operado pela COMPESA sob contrato de concessão vigente até 2050. A captação é realizada predominantemente a partir de mananciais subterrâneos, por meio de dois poços, complementados eventualmente por poços alugados quando há necessidade de reforço na oferta hídrica. Embora o município disponha de um manancial superficial, a Barragem Baixinha, este encontra-se desativado para fins de abastecimento regular em razão da má qualidade da água, caracterizada por elevado índice de salinidade e poluição.

O fluxo operacional do sistema compreende a captação nos poços, o transporte da água bruta até a Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), que a recalca para a Estação de Tratamento de Água (ETA) Paranatama. Após o tratamento, a água é encaminhada para o Reservatório Elevado (REL) da sede, com capacidade de 75 m³, que por sua vez alimenta a rede de distribuição urbana. Cabe registrar que, durante as visitas técnicas, constatou-se que o REL se encontra desativado, o que compromete a capacidade de regularização da oferta e agrava as condições de intermitência do abastecimento.

A cobertura do serviço prestado pela COMPESA na sede é parcial, sem atendimento integral da rede pública aos domicílios. O fornecimento é marcado por forte intermitência, com relatos de moradores indicando frequência variável entre duas a três vezes por semana e, em situações mais críticas, apenas uma vez a cada quinze dias. Diante dessa insuficiência, a população da sede depende de fontes alternativas para garantir o acesso à água. A maioria das residências dispõe de poços amazonas rasos, com profundidade de até sete metros, cuja água apresenta frequentemente elevada salinidade. O abastecimento por carros-pipa também é utilizado de forma constante para suprir as falhas da rede, sendo fornecido tanto pela Prefeitura, com água tratada com cloro, quanto por pipeiros particulares. A qualidade da água da rede pública é avaliada pelos usuários como ruim ou regular, com queixas recorrentes relacionadas a cor, odor e sabor.

No horizonte de planejamento, o Plano Regional de Saneamento Básico (PRSB) prevê melhorias estruturantes para o sistema. A principal solução projetada é a integração da sede à 2ª Etapa da Adutora do Agreste, que conduzirá água do Rio São Francisco ao município, garantindo segurança hídrica de longo prazo. Complementarmente, estão previstas a implantação de uma nova ETA com capacidade de 20 L/s e a ampliação da reservação em 525 m³, dimensionadas para atender a demanda projetada até o horizonte de 2060. Há ainda estudos para viabilizar o abastecimento por meio da Adutora do Riacho Seco, além de demanda da comunidade pela extensão de um ramal da Adutora do Cajueiro. A Tabela 61 apresenta as informações gerais disponibilizadas pelo Plano Regional (2024) e pelos indicadores da SINISA (2024) em relação ao sistema de Paranatama.

Tabela 61 – Informações gerais do SAA Paranatama – PE

Informações	Valores
Início da operação	13/06/1977
População urbana	2.537

População abastecida	1.167
Indice de cobertura total	9,62 %
Vazão produzida atual do sistema	1,0 L/s
Vazão necessária de produção	8,18 L/s
N.º de horas de operação por dia	NI
Volume produzido	3,48 m³/mês
Per capita atual	66,93 l/hab/dia
Per capita previsto	150 l/hab/dia
Índice de macromedição	00,00%
Índice de perdas totais	28,94%
Índice de perdas reais	NI
Índice de perdas aparentes	NI

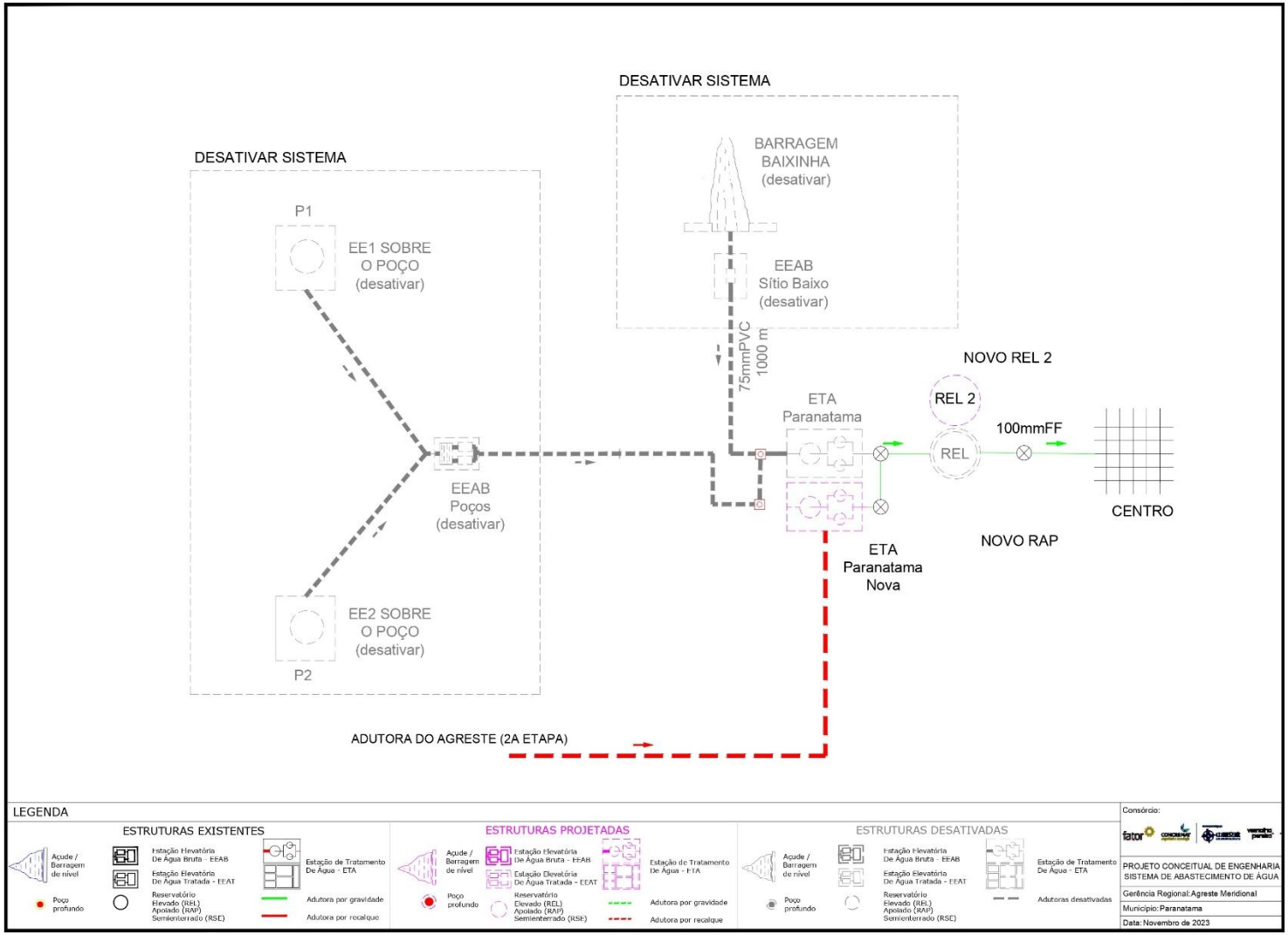
Fonte: Plano Regional (2024); SINISA (2024).

Cabe registrar que a COMPESA não disponibilizou alguns parâmetros operacionais do SAA da sede de Paranatama durante a etapa de levantamento de dados. Entre os itens não fornecidos pela concessionária encontram-se o número de horas de operação diária e determinados índices de perdas.

Conforme mencionado, o sistema poderá vir a ser integrado à Adutora do Agreste, vinculada à Transposição do Rio São Francisco. Não foram identificadas, contudo, informações sobre a modalidade de tratamento prevista para essa água, cabendo ressalvar que a referida infraestrutura ainda se encontra em fase de planejamento, sem operação vigente

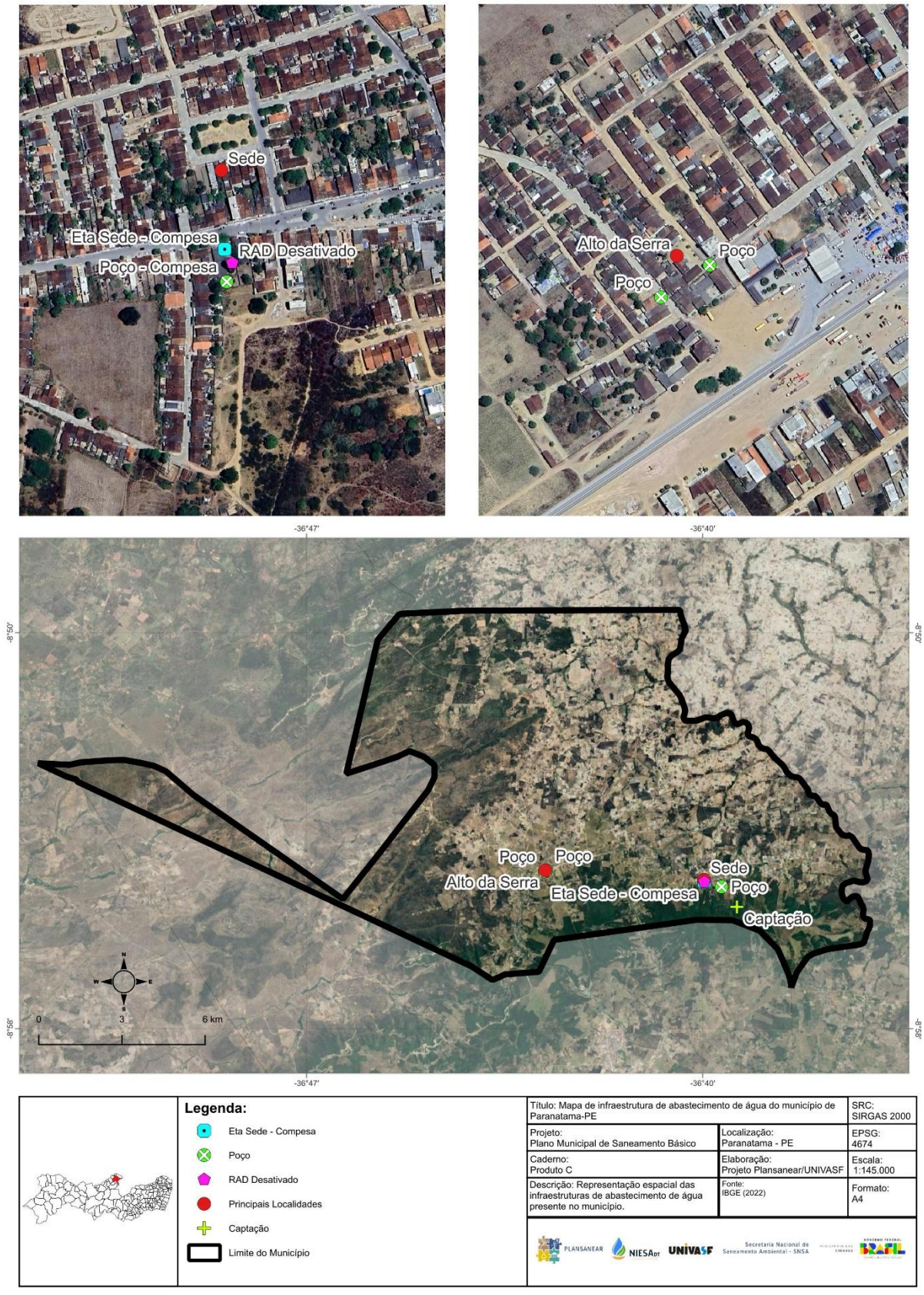
A Figura 69 apresenta o croqui do SAA de Paranatama – PE, constante no PRSB-RMR-Pajeú (2024), e a Figura 70 apresenta a espacialização dessas infraestruturas com base nos levantamentos de campo.

Figura 69 – Croqui do SAA de Paranatama operado pela COMPESA



Fonte: PRSB-RMR-Pajeú (2024).

Figura 70 – Mapa com a espacialização das infraestruturas do SAA de Paranatama – PE



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

7.4.1.1 Mananciais e Estrutura de Captação

O SAA da Sede municipal de Paranatama – PE se utiliza atualmente apenas de manancial subterrâneo, conforme Tabela 62.

Tabela 62 – Caracterização da captação de água do SAA de Paranatama – PE

Manancial	Coordenadas geográficas	Cota Terreno	Profundidade (m)	Diâmetro (mm)	NE (m)	ND (m)	Vazão total extraída (m^3/h)
Poço 01	-8.922867, -36.654037	860	NI	NI	NI	NI	1,8
Poço 02	-8.920807, -36.663935	880	NI	NI	NI	NI	1,8
Poço 03 (apoio)	-8.920807, -36.663935	880	NI	NI	NI	NI	NI

Fonte: PRSB-RMR-Pajeú (2024) e Google Earth (2025).

A captação subterrânea do sistema é realizada por meio de poços com vazão individual de 0,5 L/s, pertencentes a um morador local com os quais a COMPESA mantém contrato. O transporte da água bruta é feito por adutora de recalque com extensão total de 819 metros e diâmetro de 75 mm em ferro fundido, conduzindo a água até a ETA Paranatama.

No que se refere à regularização do uso dos recursos hídricos subterrâneos, conforme apresentado no item 4.2.9.2, foram identificados quatro registros de outorga concedidos pela APAC no município de Paranatama. Destes, apenas um constitui outorga formalizada (CNARH 260007555284), destinada a uso industrial. Os três registros restantes referem-se a autorizações de uso para abastecimento público, classificadas como Permissão de Volume Explorável (PVE), todas datadas de 2003, sem número de ato de regularização ou vazão informada nos registros consultados. Não foram identificados, nas fontes consultadas, registros de renovação ou novos atos autorizativos para os referidos poços, o que sugere a necessidade de regularização perante os órgãos gestores de recursos hídricos.

Dessa forma, na data de elaboração deste diagnóstico, o município não dispõe de outorgas de captação subterrânea vigentes para abastecimento público. Embora a COMPESA opere com captações próprias e poços alugados para atender a sede, os mananciais utilizados carecem de regularização perante os órgãos gestores de recursos hídricos, o que demanda providências por parte da concessionária e dos demais usuários para a renovação dos atos autorizativos.

- **Poço 01**

O Poço 01 está localizado nas proximidades da ETA do município e é de propriedade privada, com sua produção adquirida pela COMPESA. A água captada é encaminhada para a unidade de tratamento da concessionária, onde recebe tratamento antes de ser destinada ao consumo. O poço opera com vazão de 0,5 L/s e potência instalada de 5 cv. Não foram disponibilizadas informações referentes às suas dimensões. A Figura 71 apresenta o registro fotográfico do local de captação.

Figura 71 – Registro fotográfico de uma Captação Subterrânea de Paranatama – PE.

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

- Poço 02 e Poço 03 (de apoio)

O Poço 02 e o Poço 03 (de apoio) também estão localizados nas proximidades da ETA do município, em propriedade privada. A captação é realizada por meio de bombeamento, alimentando dois reservatórios com capacidade total de 120 m³. A COMPESA não informou a vazão dos poços, tampouco esclareceu o destino da água armazenada nos reservatórios ou se essas estruturas pertencem à concessionária ou ao proprietário do terreno onde os poços estão situados. Verificou-se em campo que o local também é utilizado como ponto de abastecimento de caminhões-pipa. Por se tratar de uma captação de apoio, acionada em situações de insuficiência hídrica, o Poço 03 não foi representado no esquema operacional do sistema. A água captada é encaminhada à unidade de tratamento da COMPESA e, após tratamento,

destinada ao consumo humano. A Figura 72 e Figura 73 apresentam os registros fotográficos dos poços, enquanto a Figura 74 apresenta os reservatórios associados.

Figura 72 – Registo fotográfico do ponto de apoio da COMPESA em Paranatama – PE

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

Figura 73 – Registo fotográfico do ponto de apoio da COMPESA em Paranatama – PE

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

Figura 74 – Reservatórios do ponto de apoio da COMPESA em Paranatama – PE

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

7.4.1.1.1 Qualidade da água bruta

A Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008, dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas. O Anexo I dessa resolução apresenta os parâmetros com maior probabilidade de ocorrência em águas subterrâneas e seus respectivos Valores Máximos Permitidos (VMP) para cada uso preponderante, enquanto o Anexo II exemplifica o estabelecimento de padrões por classe para parâmetros selecionados, considerando o uso concomitante para consumo humano, dessedentação, irrigação e recreação.

A COMPESA não disponibilizou dados sobre a qualidade da água bruta dos mananciais subterrâneos que atendem a sede de Paranatama. O levantamento mais detalhado identificado foi realizado pela CPRM em 2005, por meio da análise da concentração de Sólidos Totais Dissolvidos (STD) em 38 poços do município. Desse universo, 22 poços apresentaram teores de STD abaixo de 1.000 mg/L, enquadrando-se nos parâmetros aceitáveis para consumo humano, incluindo poços na sede com valores próximos a 400 mg/L. Por outro lado, 16 poços registraram valores elevados de STD, com casos críticos no Sítio Brito (11.993 mg/L) e no Sítio Várzea Comprida (11.915 mg/L), o que inviabiliza o consumo humano sem tratamento avançado, como dessalinização.

Os dados de campo corroboram esse cenário de comprometimento qualitativo. Na sede, a maioria das residências utiliza poços amazonas rasos cuja água apresenta elevada salinidade. Na zona rural, relatos coletados nos eventos setoriais descrevem a água de poços artesianos

como salobra, sendo utilizada preferencialmente para usos secundários, com moradores associando seu consumo frequente a casos de hipertensão arterial. Para o abastecimento via carro-pipa na zona urbana, a Prefeitura seleciona especificamente poços alugados cuja água não apresenta salinidade elevada, aplicando apenas cloração antes da distribuição.

Soma-se a esse quadro a fragilidade no monitoramento da qualidade da água bruta captada pela COMPESA na sede. Embora a concessionária opere com captações próprias e poços alugados, não foram disponibilizados dados sistemáticos ou atualizados sobre os parâmetros qualitativos dos mananciais subterrâneos utilizados, o que limita a avaliação das condições de potabilidade da água bruta que alimenta o sistema de abastecimento.

7.4.1.2 Sistema de Recalque e Adução de Água Bruta

A água bruta captada nos poços é transportada até a ETA por meio de um sistema de recalque e adução composto por uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) e três trechos de Adutoras de Água Bruta (AAB). A EEAB possui com vazão nominal de 3,06 L/s, altura manométrica total de 70 mca e potência instalada de 7,5 cv, conforme dados do PRSB-RMR-Pajeú (2024). A COMPESA não informou a quantidade de conjuntos motobomba em operação e em reserva, tampouco o regime de operação dos equipamentos. Quanto ao estado de conservação, a estrutura física da EEAB foi classificada como regular e os equipamentos como em condição ruim, o que indica a necessidade de intervenções de manutenção ou substituição.

O sistema de adução é composto por três trechos. As AAB 1 e AAB 2 conectam, respectivamente, o Poço 01 e os Poços 02/03 à EEAB, ambas em PVC com diâmetro nominal de 60 mm e extensão estimada de 70 metros cada. A AAB 3, que conduz a água da EEAB até a ETA, é constituída em ferro fundido com diâmetro nominal de 75 mm e extensão estimada de 679 metros. A Figura 75apresenta o registro fotográfico da chegada da AAB 3 na ETA. A Tabela 63 e a Tabela 64 apresentam, respectivamente, as informações do sistema de recalque e das AAB.

Tabela 63 – Especificações técnicas da EEAB do SAA de Paranatama – PE

Identificação da EEAB	Coord. Geográficas	Vazão (L/s)	ATM (mca)	Potência (cv)	Quantidade de conjunto motor-bomba		Estrut. Física	Equipam.
					Em operação	Reserva		
EEAB Poços	NI	3,06	70	7,5	NI	NI	Regular	Ruim

Fonte: Adaptado de ANA (2020) e PRSB-RMR-Pajeú (2024).

Tabela 64 – Especificações das AAB do SAA de Paranatama – PE

Trecho	Ponto inicial	Ponto final	Material	DN (mm)	Extensão estimada (m)
AAB 1	Poço 01	EEAB	PVC	60	70
AAB 2	Poço 02 / Poço 03	EEAB	PVC	60	70
AAB 3	EEAB	ETA	Ferro Fundido	75	679

Fonte: ANA (2020).

Figura 75 – Chegada a AAB 3 na Estação de Tratamento de Água de Paranatama – PE

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

7.4.1.3 Unidade de Tratamento

No Sistema de Abastecimento de Água de Paranatama há uma estação de tratamento em operação, a ETA Paranatama, classificada como unidade compacta pressurizada, com capacidade nominal de 5,6 L/s conforme o PRSB-RMR-Pajeú (2024). A ETA está localizada na área urbana da sede municipal, nas coordenadas geográficas -8,921765 e -36,659464.

A fachada da ETA não possui identificação, o muro perimetral é baixo e não há cercamento adequado ou sinalização que indique se tratar de área de acesso restrito. A limitação de acesso ocorre somente para uma sala de apoio operacional da COMPESA, localizada ao fundo da unidade, sem qualquer sinalização restritiva no restante do perímetro. A Figura 76 apresenta a vista geral da área da ETA, onde é possível identificar os equipamentos de tratamento e o reservatório elevado existente no local.

Figura 76 – Vista geral da área da ETA Paranatama

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

Durante a visita técnica, verificou-se que a ETA é composta por dois clarificadores e dois filtros de pressão, fabricados pela COMACEDO S.A. Indústria e Comércio (Recife – PE), conforme placas de identificação registradas em campo (Figura 77). Os clarificadores possuem diâmetro interno de 2.500 mm e os filtros de pressão, diâmetro interno de 1.200 mm, ambos com pressão máxima de trabalho de 6 kg/cm². O ano de fabricação identificado nas placas indica que os equipamentos datam da década de 1980, o que evidencia uma infraestrutura com mais de três décadas de operação. A Figura 78 apresenta o registro fotográfico dos filtros e clarificadores da unidade.

Figura 77 – Dados técnicos dos clarificadores e filtros da ETA Paranatama

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

Figura 78 – Filtros e clarificadores da ETA Paranatama

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

No que se refere ao processo de tratamento, a COMPESA não disponibilizou informações detalhadas acerca das etapas operacionais realizadas na ETA, como coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. Também não foram informados a vazão de operação, o volume médio tratado, o tempo diário de funcionamento dos equipamentos, a frequência de limpeza dos clarificadores e de lavagem dos filtros, os produtos químicos utilizados e suas respectivas dosagens, tampouco a destinação da água de lavagem das unidades ou a existência de estruturas para manejo de lodo, como tanques de recuperação ou leitos de secagem.

Quanto ao funcionamento do sistema, verificou-se que a ETA abastece aproximadamente 40% da sede municipal por meio da rede de distribuição. O atendimento da parcela restante é realizado por caminhão-pipa e poços particulares. Durante a visita técnica, moradores relataram que mesmo os domicílios atendidos pela rede necessitam recorrer a fontes alternativas com frequência, em razão da intermitência do fornecimento. Entre as limitações observadas, destaca-se a inatividade do reservatório elevado localizado na área da ETA, o que compromete a reservação de água tratada no local e reduz a flexibilidade operacional do sistema.

A área da ETA conta ainda com uma sala de apoio operacional, cujo registro fotográfico é apresentado na Figura 79. A COMPESA não forneceu informações sobre as demais estruturas de apoio da unidade, como condições de alojamento, copa e sanitários.

Figura 79 – Sala de apoio operacional da ETA Paranatama

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

7.4.1.4 Sistema de Adução e Recalque de Água Tratada

O sistema de abastecimento de Paranatama não dispõe de Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) nem de Adutora de Água Tratada (AAT). A água tratada é recalcada diretamente pela própria ETA, cuja configuração compacta e pressurizada encaminha à rede de distribuição. Conforme já registrado, o reservatório elevado localizado na área da ETA encontra-se desativado, de modo que o sistema opera sem reservação operacional no local, com a distribuição realizada diretamente a partir da unidade de tratamento.

7.4.1.5 Estrutura de Reservação

O SAA que abastece a sede de Paranatama dispõe de um Reservatório Elevado (REL) com capacidade volumétrica de 75 m³, localizado na área da ETA (Figura 80) . Essa unidade, contudo, encontra-se desativada, e o PRSB-RMR-Pajeú (2024) prevê sua substituição por nova estrutura de reservação. Durante a visita técnica, foi possível constatar que a estrutura apresenta comprometimento físico, reforçando a necessidade de intervenção prevista no planejamento regional. A Tabela 65 apresenta as especificações técnicas dessa unidade.

Tabela 65 – Estrutura de reservação inativa do SAA de Paranatama – 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	Estrut. Física
REL	-8.9218, -36.6594	EL	894	NI	NI	75	circular	concreto	ruim

Fonte: PRSB-RMR-Pajeú (2024).

Figura 80 – Reservatório da COMPESA na sede de Paranatama

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

Cabe registrar que, durante os levantamentos de campo, foram identificados dois reservatórios apoiados nas proximidades dos Poços 02 e 03, em propriedade privada. No entanto, a COMPESA não informou formalmente a existência dessas estruturas como parte integrante do sistema de abastecimento, tampouco esclareceu se a água nelas armazenada é destinada à rede de distribuição ou ao uso particular do proprietário do terreno. Dessa forma, essas unidades não foram consideradas na composição do sistema de reservação para fins deste diagnóstico.

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 m^3;

Q – Demanda de água da população, em m^3/hab.dia;

K1 – Coeficiente de máxima vazão diária, considerando 1,2 (ou 20%);

P – População abastecida, em hab.

A Tabela 66 apresenta a comparação entre o volume de reservação demandado e a capacidade instalada na sede municipal de Paranatama. A demanda estimada de reservação é de aproximadamente 152,22 m³. Contudo, conforme já registrado, o reservatório implantado na área da ETA encontra-se desativado, de modo que sua capacidade não integra a reservação operacional do sistema. Ainda que estivesse em funcionamento, a capacidade de 75 m³ dessa unidade atenderia a apenas 49% da demanda estimada, resultando em um déficit de 77,22 m³.

Tabela 66 – Demanda e capacidade atual de reservação na sede municipal de Paranatama – PE

Local	Volume de reservação atual (m³)	Q(1) (m³/hab.dia)	População(2) (Hab)	Volume de reservação demandado (m³)	Balanço (m³)
SEDE	0	0,15	2.537	152,22	-152,22

(1) Valor de consumo *per capita* de projeto da COMPESA (2024)

(2) População do Censo IBGE (2022)

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

7.4.1.6 Distribuição

A Tabela 67 mostra dados do SNIS/SINISA 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).

Tabela 67 – Extensão da rede de água do SAA de Paranatama – PE nos de 2018 a 2023

Ano	AG005 – Extensão da rede de água (Km)	IN020_AE – Extensão da rede de água por ligação
2023	8,43	4,54
2022	5,33	9,31
2021	5,33	10,26
2020	5,33	10,27
2019	5,33	10,06
2018	5,11	9,86

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS/SINISA (2019-2023).

No caso dos indicadores IN020 e IAG1001, esses medem 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 caso de Paranatama-PE, observa-se que a extensão total (AG005) manteve-se estável em 5,33 km de 2019 a 2022, alcançando 8,43 km em 2023, um crescimento de aproximadamente 58%. O indicador IN020_AE reduziu de aproximadamente 10,27 m/ligação em 2020 para 4,54 m/ligação em 2023, sugerindo que a ampliação da rede foi acompanhada de um aumento proporcionalmente maior no número de ligações ativas. Ainda assim, a extensão total de 8,43 km permanece modesta frente à necessidade de universalização, e o baixo adensamento horizontal implica maiores custos por domicílio atendido para expansão e manutenção da infraestrutura.

A COMPESA não disponibilizou informações detalhadas sobre a rede de distribuição da sede de Paranatama, como material, diâmetro e extensão das tubulações por trecho. Segundo o PRSB-RMR-Pajeú (2024), a rede possui extensão de 4.885 metros e 438 ligações totais, o que, considerando os 862 domicílios particulares permanentes na zona urbana identificados pelo Censo IBGE 2022, sugere um atendimento de aproximadamente 51% dos domicílios. Esse percentual, contudo, não foi corroborado pelos moradores, que relatam utilizar, na maioria dos casos, fontes alternativas de abastecimento.

De acordo com a concessionária, a rede de distribuição da sede está organizada em três setores de abastecimento, conforme apresenta o Quadro 36. Os três setores situam-se em um raio inferior a 1 km da ETA, em uma topografia relativamente uniforme, com a sede municipal localizada em cotas entre 860 e 880 metros.

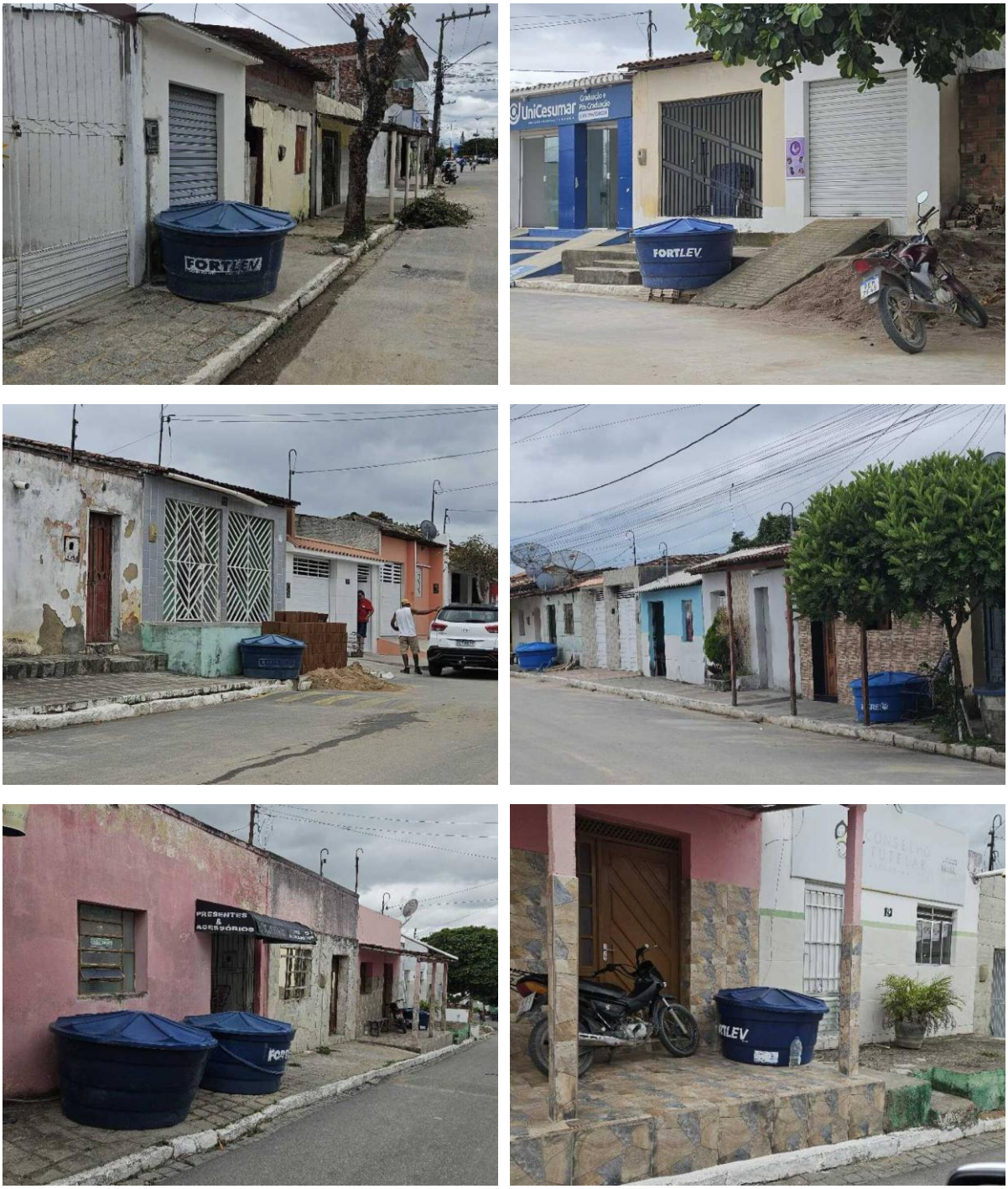
Quadro 36 – Setores de abastecimento de água de Paranatama – PE

Setor	Local
Área 1	Sede – Rua São Luiz
Área 2	Sede – Rua B
Área 3	Sede – Rua Rui Barbosa

Fonte: Adaptado COMPESA (2025)

Em campo, verificou-se que a insuficiência da rede de distribuição gera um conjunto de estratégias alternativas adotadas pela população para garantir o acesso à água. A prática mais difundida é a instalação de caixas d'água na parte frontal das residências, destinadas ao recebimento de água por caminhões-pipa, conforme ilustra a Figura 81 Em diversos casos, o fornecimento por carro-pipa constitui a única forma de acesso à água nos domicílios.

Figura 81 – Caixas d'água instaladas na fachada de residência para recebimento de água por carro-pipa na sede de Paranatama – PE



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

No entorno do Chafariz Pé de Jaca (Figura 82), moradores relataram que a captação de água da chuva, antes praticada por meio de biqueiras e armazenamento em caixas, foi abandonada em razão da deterioração das estruturas e do custo de reinstalação. Atualmente, o abastecimento na localidade depende quase exclusivamente de carros-pipa, com frequência média de duas vezes por mês, e a água fornecida é destinada apenas a atividades domésticas

como banho, limpeza e descarga, não sendo considerada adequada para consumo humano. A água para beber e cozinhar é obtida no próprio chafariz, descrita como de boa qualidade, transportada em recipientes com auxílio de carrinho, sem tratamento adicional e sem cobrança. A localidade não dispõe de abastecimento por rede pública, e, segundo relatos, há promessas de implantação futura sem avanços concretos até o momento. Essa prática de chafarizes comunitários é observada em diversos bairros da sede, conforme ilustram as Figura 82 e Figura 83.

Figura 82 – Chafariz Pé de Jaca, na sede de Paranatama – PE

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

Figura 83 – Poço e Chafariz 02, na sede de Paranatama – PE

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

Outra solução relevante identificada em campo é a Fábrica de Água Cristal (Figura 84), empresa privada local que capta água de poço próprio, realiza tratamento e comercializa água potável aos moradores. A procura por essa alternativa comercial decorre da salinidade elevada dos poços amazonas residenciais e da insuficiência do atendimento pela rede da COMPESA, configurando uma resposta do setor privado à vulnerabilidade hídrica da sede.

Figura 84 – Fábrica de água Cristal, na sede de Paranatama – PE

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

Complementarmente, a Prefeitura firmou o Contrato nº 133/2025, por intermédio da Secretaria de Agricultura e Pecuária, para locação de imóvel com poço artesiano de propriedade de Manoel Leitão de Almeida, com o objetivo de abastecer cerca de 500 famílias distribuídas entre a zona urbana e a zona rural do Sítio Baixinha (Lagoa Velha) e áreas circunvizinhas. O poço possui água classificada como potável, com vazão de 16.440 litros por hora e disponibilidade para o carregamento de 16 carradas diárias de caminhão-pipa de 8.000 litros. A logística de distribuição fica a cargo da Secretaria de Transportes, que aplica cloração antes da entrega. O contrato tem vigência de quatro anos (outubro de 2025 a outubro de 2029), com aluguel mensal de R$ 3.036,00, ficando a Prefeitura responsável também pelas despesas de energia elétrica e pela manutenção das instalações. Os recursos para pagamento são

consignados ao Fundo de Saúde de Paranatama, evidenciando o reconhecimento institucional da relação entre abastecimento de água e prevenção de agravos à saúde pública.

O conjunto dessas informações revela que a rede de distribuição operada pela COMPESA atende uma parcela minoritária da sede, enquanto a maior parte da população depende de um arranjo fragmentado composto por carros-pipa, chafarizes comunitários, poços particulares e aquisição de água de empresa privada. A ausência de dados técnicos detalhados sobre a rede, somada à inexistência de reservação operacional e à intermitência do fornecimento, limita a avaliação das condições de distribuição e reforça a urgência de investimentos estruturantes para a universalização do acesso na sede municipal.

Os registros do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) realizado nos eventos setoriais na sede municipal ratificam o cenário descrito. Dos 21 registros coletados, a maioria dos respondentes declarou o carro-pipa como principal forma de abastecimento, seguido de poços particulares, com apenas três menções à rede pública da COMPESA. A frequência do abastecimento varia significativamente: parte dos moradores relatou recebimento semanal, enquanto outros indicaram intervalos de até 15 dias ou ausência total de fornecimento pela rede. A qualidade da água foi classificada predominantemente como regular, com avaliações de ruim concentradas entre os usuários da rede pública, que apontaram problemas de cor, odor e sabor. Os principais problemas elencados pelos moradores foram a intermitência no fornecimento, a necessidade de buscar água em outro local, a falta de reservatório domiciliar e falhas em equipamentos de bombeamento. Praticamente todos os domicílios utilizam caixas d'água ou cisternas como forma de armazenamento, e a maioria dos respondentes declarou recorrer ao consumo de água engarrafada ou ao uso de filtro para a água de beber, evidenciando a desconfiança generalizada em relação à potabilidade da água disponível. A quase totalidade dos domicílios não possui hidrômetro, e a existência de tarifa social é desconhecida pela maior parte dos moradores. Esses dados reforçam que o sistema formal de abastecimento atende de forma insuficiente e intermitente a sede municipal, sendo o carro-pipa e os poços particulares as soluções efetivamente predominantes no cotidiano da população.

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 Paranatama – 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, nascentes e cisternas. A população recebe cloro para tratamento da água através da Vigilância Sanitária.

7.5.1 Sistemas Simplificados dos Aglomerados Rurais

O município de Paranatama – PE não dispõe de cadastro técnico sistematizado que contemple a totalidade dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água (SSAA) implantados na zona rural de seu território, o que impossibilita a quantificação precisa e a caracterização técnica e operacional abrangente dos sistemas existentes. A zona rural do município apresenta elevada vulnerabilidade hídrica, com estimativas em 90% da população desassistida pela rede pública da COMPESA, dependendo de sistemas associativos, poços particulares e carros-pipa para o acesso à água.

Diante dessa ausência de registros sistematizados acerca dos sistemas simplificados dos aglomerados rurais, tem-se os registros do último censo do IBGE que apresenta as principais formas de abastecimento de água (em termos percentuais) utilizadas, cuja apresentação geral feita no item 7.3, especificamente na Tabela 60.

A análise do abastecimento de água no município de Paranatama–PE, fundamentada nos dados do Censo IBGE 2022, evidencia que a rede geral de distribuição apresenta cobertura significativa no território municipal. Contudo, observa-se que parcela dos domicílios ainda recorre a fontes alternativas de abastecimento, tais como captação de água da chuva, poços e outras formas complementares. Esse cenário indica que, apesar dos avanços na infraestrutura de abastecimento público, ainda persistem diferenças no acesso à água entre determinadas localidades, sobretudo em áreas rurais, o que reforça a necessidade de ampliação e fortalecimento das ações voltadas à universalização e à segurança hídrica no município.

Assim, alternativas como o abastecimento por meio de poços configuram-se como soluções amplamente utilizadas, sobretudo nas áreas rurais do município, com destaque para as localidades inseridas nos setores censitários de códigos 261030105000004, 261030105000007, 261030105000018, 261030105000003, 261030105000027, 261030105000030 e 261030105000038, conforme evidenciado na Tabela 60. Ressalta-se que essa forma de captação também é observada na sede municipal.

Entretanto, o abastecimento por poços pode apresentar limitações relacionadas à variabilidade climática, à redução do nível dos aquíferos e à possibilidade de contaminação da água subterrânea, fatores que podem comprometer a regularidade do fornecimento e a qualidade da água destinada ao consumo humano, configurando potenciais riscos à saúde pública caso não sejam adotadas medidas adequadas de monitoramento, proteção sanitária e controle da qualidade da água.

Conforme abordado no item 7.1.1, o município de Paranatama não se insere em nenhuma área de atuação ativa do SISAR, o que delega a operação e manutenção dos sistemas rurais quase exclusivamente às associações comunitárias e à gestão municipal direta, sem o apoio técnico que o modelo SISAR ofereceria.

No que tange à operação e manutenção dos SSAA, a Secretaria Municipal de Agricultura é a principal instância responsável pelo suporte às comunidades rurais, atuando na recuperação e limpeza de barreiros, no apoio à operação dos sistemas simplificados, no custeio de profissionais, em reparos de equipamentos como bombas, além do pagamento de despesas com energia elétrica. A Secretaria de Infraestrutura, Políticas Públicas e Recursos Hídricos atua na estruturação de sistemas e no apoio ao abastecimento rural via carros-pipa, enquanto a Secretaria de Transportes responde pela logística de distribuição por caminhões-pipa. Apesar dessa atuação, não há registros sistematizados de controle de ligações ativas, consumo de energia, volumes produzidos ou distribuídos, tampouco indicadores de perdas na distribuição.

Constatou-se, adicionalmente, a fragilidade no monitoramento da qualidade da água distribuída pelos SSAA. Embora algumas associações realizem análises de qualidade uma a duas vezes ao ano, o diagnóstico aponta que a água da região costuma ser salobra, o que leva muitos moradores rurais a adquirirem água de pipeiros privados para consumo humano. A Vigilância Sanitária Municipal, por sua vez, possui atuação limitada na zona rural devido à insuficiência de equipe técnica, o que configura risco sanitário relevante para as comunidades que dependem exclusivamente dessas estruturas.

A despeito dessas limitações, o levantamento realizado por meio de visitas técnicas, eventos setoriais e análise documental permitiu a identificação dos principais sistemas coletivos de abastecimento em operação na zona rural, apresentados na Tabela 68.

Tabela 68 – Relação dos Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água no município de Paranatama – PE

Sistema	Tipo de Captação	Estrutura de Reservação	Tratamento	Comunidades Beneficiadas	Quantidade de famílias	População atendida
SSAA Alto da Serra	2 poços artesianos	2xREL	Sem tratamento	Alto da Serra, Riacho do Barro e parte de Campo Sujo.	NI	NI
SSAA Brejo Velho/ Sítio Azevém	Açude	NI	Sem tratamento	Povoado Brejo Velho, Sítio Azevém, Riacho das Vargens, Cachoeira, Passagem do Sul e Brito dos Lanos.	NI	NI
SSAA Parque Serra do Maracujá	Poço artesiano.	2xRAP	Sem tratamento	População residente na localidade do Parque.	NI	NI
SAA Sítio Mocós	Poço artesiano	REL (em implantação)	Dessalinizador (em implantação)	Sitio Mocós	NI	NI

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

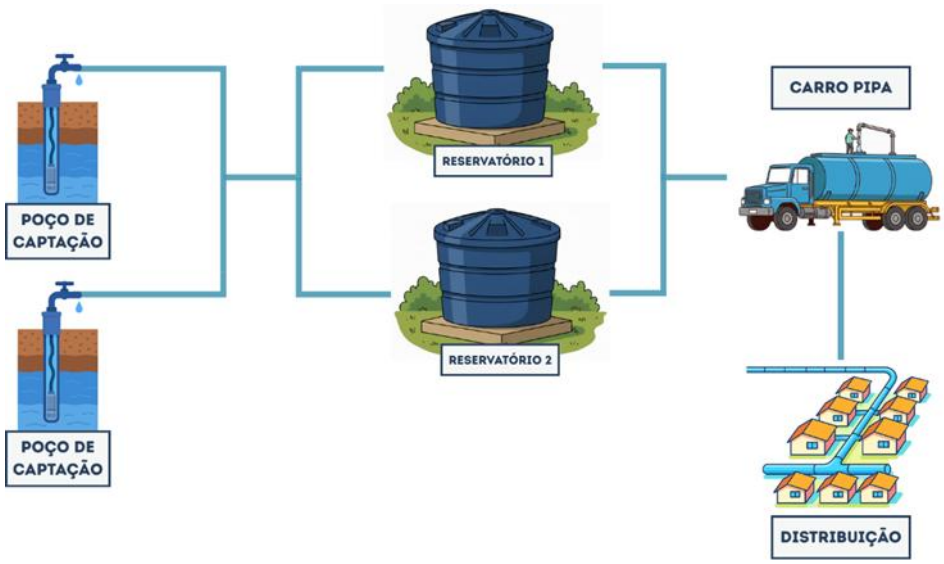
Observa-se que nenhum dos sistemas identificados dispõe de tratamento estruturado da água, à exceção do sistema do Sítio Mocós, ainda em implantação, que contará com dessalinizador. Verificam-se ainda lacunas significativas nos dados operacionais: a quantidade de famílias e a população atendida não foram informadas, e as estruturas de reservação carecem de detalhamento quanto a capacidade volumétrica e estado de conservação. Essas lacunas limitam a avaliação das condições de atendimento e reforçam a necessidade de um cadastro técnico sistematizado dos SSAA do município. Os itens a seguir apresentam a descrição individualizada de cada sistema identificado.

7.5.1.1 Sistema Simplificado do Parque Serra do Maracujá

O Sistema Simplificado de Abastecimento de Água do Parque Serra do Maracujá está localizado na zona rural de Paranatama, no interior do Parque Natural Municipal Serra do Maracujá, unidade de conservação criada pela Lei Ordinária nº 267, de 22 de maio de 2023. O sistema é gerido pela Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade e atende à população residente na área do Parque e em seu entorno imediato.

A captação é realizada por meio de poço artesiano, sem que tenham sido disponibilizadas informações sobre a vazão de operação. O sistema dispõe de estrutura de reservação composta por dois reservatórios apoiados (RAP), conforme croqui apresentado na Figura 85. Não há unidade de tratamento estruturado da água, e não há dados consolidados que detalham a capacidade volumétrica dos reservatórios.

Figura 85 – Croqui do SSAA de Parque Serra do Maracujá



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

Da mesma forma, não foram obtidas informações sobre material, diâmetro nominal e extensão das tubulações de adução e distribuição, em razão da indisponibilidade desses dados técnicos durante os levantamentos de campo. A Figura 86 apresenta o registro fotográfico do sistema.

Figura 86 – Unidades do Parque Serra do Maracujá.

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

No que se refere à cobertura e ao funcionamento, não há confirmação da existência de rede de distribuição domiciliar que se estenda para além das dependências do Parque e dos moradores imediatos. Durante os eventos setoriais, não houve participação de moradores da localidade, de modo que não foi possível aferir a percepção dos usuários sobre a qualidade e a regularidade do serviço prestado pelo sistema.

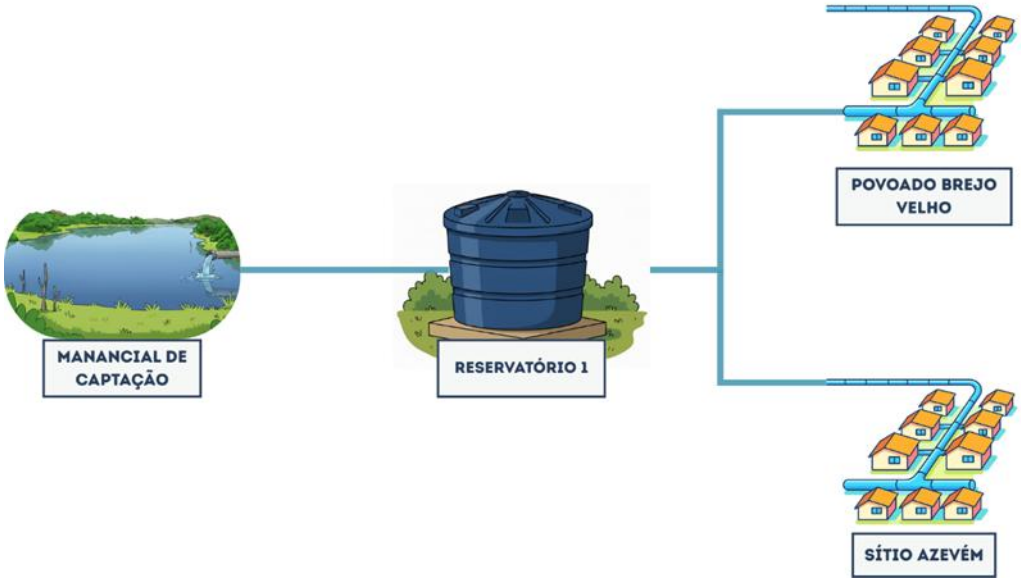
7.5.1.2 Sistema Simplificado do Brejo Velho/ Sítio Azevém

O Sistema Simplificado de Abastecimento de Água do Brejo Velho / Sítio Azevém é composto por estruturas autônomas geridas por associações comunitárias locais, com destaque para as Associações Nossa Senhora das Graças, Maria Madalena e Virgem dos Pobres, que contam com apoio da Prefeitura no custeio das despesas de energia elétrica. As localidades atendidas compreendem o Povoado Brejo Velho, Sítio Azevém, Riacho das Vargens, Cachoeira, Passagem do Sul e Brito dos Lanos. O ano de implantação do sistema e o quantitativo de famílias atendidas não foram identificados nos registros disponíveis.

A captação é realizada por meio de captação superficial no Açude localizado em Brejo Velho. O sistema não dispõe de unidade de tratamento estruturado, sendo o controle de potabilidade restrito a análises de qualidade realizadas pelas associações com frequência de uma a duas vezes ao ano. Existem unidades de reservação que alimentam a distribuição, porém

a capacidade volumétrica dos reservatórios não está especificada. A distribuição aos domicílios ocorre de forma parcial: as Associações Nossa Senhora das Graças e Maria Madalena operam pequenas redes que atendem parte das residências, enquanto a Associação Virgem dos Pobres distribui água majoritariamente por meio de chafarizes. Não foram consolidadas informações sobre a vazão de captação, material, diâmetro nominal e extensão das tubulações de adução e distribuição. O croqui do sistema é apresentado na Figura 87, e a Figura 88 apresenta o registro fotográfico das estruturas.

Figura 87 – Croqui do SSAA de Brejo Velho/Sítio Azevém



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

Figura 88 – Açude e Reservatório Apoiado do Povoado de Brejo Velho

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

O evento setorial realizado no Setor de Mobilização Azevém contou com representantes de diversas comunidades atendidas pelo sistema. A qualidade da água e do serviço foi avaliada

entre regular e boa, com ressalvas quanto à regularidade do abastecimento, cuja frequência varia significativamente conforme a localidade: enquanto em Brito dos Lanos o fornecimento ocorre de duas a três vezes por semana, em Azevém os intervalos chegam a dois meses. Entre os principais problemas apontados, destacam-se a intermitência severa, a escassez hídrica agravada pela seca do açude, falhas em equipamentos de bombeamento, interrupções no fornecimento de energia elétrica e a necessidade de aquisição de água junto a caminhões-pipa particulares, com custo entre R$ 60,00 e R$ 80,00 por carrada, nos períodos em que os sistemas associativos não conseguem operar.

7.5.1.3 Sistema Simplificado de Alto da Serra

O Sistema Simplificado de Abastecimento de Água de Alto da Serra é gerido pela Associação de Desenvolvimento da Comunidade de Alto da Serra. As localidades atendidas compreendem o Povoado de Alto da Serra, Riacho do Barro e parte de Campo Sujo. O ano de implantação do sistema e o quantitativo de famílias atendidas não foram identificados nos registros disponíveis.

A captação é realizada por meio de dois poços artesianos, com profundidade de 100 metros e 80 metros, operando com vazão aproximada de 2.000 litros por hora cada. A Tabela 69 elenca as informações técnicas dos poços. Ressalta-se que, conforme relato da população local, o sistema disporia de poços adicionais destinados à reserva operacional; contudo, não há informações técnicas disponíveis a respeito dessas estruturas, tampouco sua existência foi confirmada em vistoria de campo.

Tabela 69 – Informações do poço do SSAA Alto da Serra

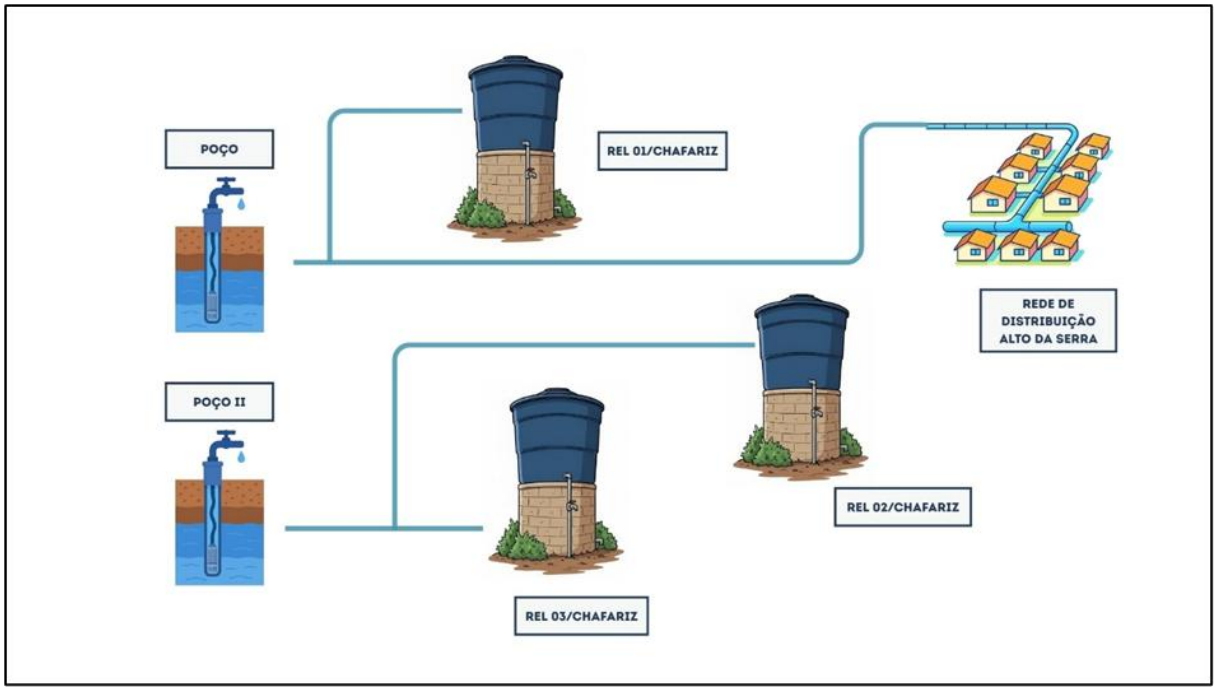
Manancial	Vazão (m^3/h)	Profundidade	Nível		Coordenadas	
			NE (m)	ND(m)	Lat.	Long.
Poço 01	2	80	NI	NI	8°55'4.94"S	36°42'41.81"O
Poço 02	2	100	NI	NI	8°55'5.38"S	36°42'42.76"O

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

O sistema dispõe de estrutura de reservação composta por três reservatórios que operam como chafarizes para atendimento às comunidades. Dois reservatórios atendem diretamente a localidade de Alto da Serra e Campo Sujo, e o terceiro atende a localidade de Riacho do Barro. A capacidade volumétrica dessas unidades não está detalhada. Em Alto da Serra, parte dos moradores implantou, por iniciativa própria, ramais de distribuição domiciliar conectados aos

reservatórios, possibilitando o recebimento de água diretamente nas residências, enquanto os demais usuários realizam a coleta nos chafarizes. O croqui apresentado na Figura 89 ilustra a configuração do SSAA.

Figura 89 – Croqui do SSAA de Alto da Serra



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

Não há unidade de tratamento estruturado da água, sendo o controle de potabilidade restrito a uma análise de qualidade realizada anualmente pela associação. No nível domiciliar, moradores relatam o uso de filtros ou fervura como cuidado adicional. A distribuição ocorre de forma coletiva, atendendo o povoado e comunidades vizinhas. Não foram consolidadas informações sobre material, diâmetro nominal e extensão das tubulações de adução e distribuição. A Figura 90, Figura 91, Figura 92 e Figura 93 apresentam os registros fotográficos do sistema.

Figura 90 – Vista geral do SAA de Alto da Serra.

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

Figura 91 – Poço 01 e reservatório 01 do SAA de Alto da Serra.

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

Figura 92 – Reservatório 02 do SAA de Alto da Serra.

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

Figura 93 – Reservatório 03 que atende Riacho do Barro, SAA de Alto da Serra.

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

O evento setorial realizado no Setor de Mobilização Alto da Serra contou com moradores que são atendidos pelo SSAA. Os participantes avaliaram a qualidade da água predominantemente entre regular e boa, porém com ressalvas quanto à regularidade do fornecimento. Os moradores relataram que nas localidades de Alto da Serra e Campo Sujo, a água chega de três a quatro dias por semana. Entre os principais problemas relatados, destacam-se a intermitência severa, a demora excessiva no atendimento complementar por carros-pipa da prefeitura, com espera de duas a três semanas, a salinidade da água que obriga famílias a comprarem água de pipeiros privados a custo de R$ 60,00 a R$ 80,00, falhas em bombas e interrupções no fornecimento de energia elétrica, além da preocupação com a proximidade entre poços e fossas rudimentares, configurando risco de contaminação.

7.5.1.4 Sistema de Abastecimento de Água de Sitio Mocós (em implantação)

O Sistema de Abastecimento de Água do Sítio Mocós encontra-se em fase de implantação no âmbito do Programa Água Doce do Governo Federal, em parceria com a Secretaria de Desenvolvimento Agrário, Agricultura, Pecuária e Pesca do Estado de Pernambuco. Conforme placa de obra identificada em campo (Figura 94), o empreendimento consiste na implantação de um sistema de dessalinização, com valor total de R$ 240.397,67, início de obra em 1º de julho de 2024 e previsão de término para 30 de abril de 2025.

Figura 94 – Placa de obra do sistema de dessalinização do Programa Água Doce no Sítio Mocós – Paranatama – PE

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

Durante a visita técnica, verificou-se que as edificações do sistema já se encontram construídas, incluindo a estrutura destinada ao tratamento por dessalinização e um reservatório elevado para armazenamento da água tratada (Figura 95), indicando estágio avançado de execução. Não foram identificadas, contudo, informações complementares sobre as especificações técnicas do sistema, como capacidade de tratamento, vazão prevista, tipo de membrana do dessalinizador, capacidade volumétrica do reservatório ou estimativa de população a ser atendida.

A entrada em operação dessa unidade representará um avanço relevante para a comunidade do Sítio Mocós, uma vez que a dessalinização constitui alternativa técnica adequada para o enfrentamento da elevada salinidade que compromete os mananciais subterrâneos da região, conforme evidenciado ao longo deste diagnóstico.

Figura 95 – Estrutura de tratamento e reservação do sistema de dessalinização do Sítio Mocós – Paranatama – PE

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

7.5.1.5 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 6.1.2, 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$ 20,6 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 Paranatama – 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 Paranatama – PE localiza-se em uma área que se caracteriza como sendo do tipo tropical semiárido, 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, distribuição por caminhão pipa, 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 2.118 cisternas no município de Paranatama – PE, sendo 1.918 agrícolas e 200 para consumo humano, como mostra a Tabela 70.

Tabela 70 – Quantidade de cisternas e uso em Paranatama – PE no ano de 2024

Ano	Quantidade Agrícola	Quantidade Humano	Quantidade Escolar	Total
2024	1.918	200	0	2.118

Fonte: Adaptado de BRASIL (2024).

A análise do abastecimento de água no município de Paranatama–PE, fundamentada nos dados do Censo IBGE 2022 – já apresentada no item 7.3, especificamente na Tabela 60 – revela um quadro de elevada vulnerabilidade hídrica e demonstra a utilização de fontes alternativas de abastecimento de água. Soluções alternativas como o abastecimento por

captação de águas pluviais são utilizadas, principalmente em áreas rurais, com destaque para as localidades compreendidas nos setores censitários de códigos 261030105000011, , 261030105000012, 261030105000013, 261030105000016, 261030105000019, 261030105000024, 261030105000015 e 261030105000026.

De acordo com os registros dos eventos setoriais e os levantamentos de campo, as seguintes localidades utilizam cisternas de captação de água de chuva como fonte de abastecimento, em caráter principal ou complementar:

- Sede municipal: população utiliza cisternas em razão da intermitência da rede da COMPESA;
- Setor Azevém: Sítio Riacho das Vargens e localidades próximas à Escola José Bezerra de Assunção;
- Setor Alto da Serra / Campo Sujo: Sítio Lagoa do Junco, Sítio Estreito e Povoado de Alto da Serra;
- Zonas rurais dispersas: foram identificadas 125 unidades de cisternas, entre cisternas de placa e cisternas de calçadão com capacidade de 52 m³, distribuídas pela zona rural para atendimento ao consumo humano e à agricultura familiar.

Cabe ressalvar que, apesar da presença dessas estruturas, comunidades como Lagoa do Bom Nome e Pontais relataram ainda não dispor de reservatórios ou cisternas domiciliares, evidenciando que a cobertura dos programas de implantação ainda carece de ampliação no município.

Os sistemas de captação de água de chuva implantados ou previstos para Paranatama estão vinculados às seguintes fontes de financiamento e programas:

- Programa Cisternas (Governo Federal com apoio do Estado de Pernambuco): principal fonte para instalação de unidades destinadas ao consumo humano e à produção agrícola no semiárido;
- Programa Água para Todos (MIDR/CODEVASF): responsável pela difusão de cisternas de polietileno em Pernambuco;
- Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV): contempla a previsão de infraestrutura básica, podendo incluir cisternas em áreas rurais;
- Recursos próprios do município (PPA 2026–2029): o Plano Plurianual de Paranatama prevê, no programa de Abastecimento de Água, a construção de cisternas comunitárias, com orçamento total de R$ 6.114.000,00 para o eixo de abastecimento;

- Tecnologia PlugGoW (iniciativa estadual): voltada à implantação de sistemas domiciliares urbanos de captação de água pluvial em áreas críticas, embora o foco inicial tenha sido na Região Metropolitana do Recife.

Durante os levantamentos de campo, foi possível registrar diferentes tipologias de estruturas de captação e armazenamento de água de chuva distribuídas pelo município. A Figura 96 apresenta cisternas instaladas junto a residências na área rural de Paranatama, ilustrando a disseminação dessa solução no cotidiano dos moradores.

Figura 96 – Cisternas em residências do município de Paranatama – PE

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

Nas comunidades de Sítio Serra das Vacas e Sítio Nambi, foram identificadas cisternas de placas de cimento, tecnologia amplamente difundida pelos programas federais de convivência com o semiárido, conforme registros da Figura 97 e Figura 98.

Figura 97 – Cisternas de Placas na comunidade Sítio Serra das Vacas de Paranatama – PE

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

Figura 98 – Cisternas de Placas na comunidade Sítio Nambi – PE

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

Na comunidade de Sítio Riacho do Barro, verificou-se a presença de reservatório domiciliar destinado ao armazenamento de água para consumo da família (Figura 99).

Figura 99 – Reservatório domiciliar na comunidade Sítio Riacho do Barro de Paranatama – PE

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

A Figura 100 apresenta um reservatório do tipo calçadão, com maior capacidade volumétrica, identificado no Sítio Brito, utilizado para apoio à agricultura familiar e ao consumo doméstico.

Figura 100 – Reservatório do tipo Calçadão em Sitio Brito de Paranatama – PE

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

7.5.2.2 Poços

Outro tipo de abastecimento de água praticado em Paranatama – 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 Quadro 37 traz um recorte específico com o resumo das características referentes aos poços de propriedade particular. Salienta que com essa informação de "ID" é possível verifica no mapa da Figura 21 onde cada poço está localizado.

Observa-se que dos 46 poços identificados como particulares, oito tem como finalidade de uso o abastecimento doméstico/animal e um tem como finalidade de uso para irrigação.

No que concerne a informação de vazão, a específica está relacionada à capacidade de extração imediata de água de um poço. Desses poços particulares apenas sete possuem informação, dificultando assim uma análise quantitativa.

Quadro 37 – Características dos poços cadastrados no município de Paranatama – PE como de propriedade particular

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica
50	Fazenda Pedra Branca	-	Sebastião Luiz de Melo	-	06/01/1976	Cisagro	50	24	14	0,3
1	Povoado Campo Sujo	Pf-08/10	Ulisses Pereira Costa	Irrigação	08/04/1988	Cisagro	67	42,22	37,73	0,13
51	Povoado Campo Sujo	-	Ulisses Pereira Costa	-	06/01/1988	Cisagro	67,7	45,73	37,37	0,053
49	Fazenda Jurema	-	Décio Benevides de Santana	-	06/01/1976	Cisagro	85	80	40	0,05
60	Sítio Nambi	-	Cícero Apolinário	-	06/01/2000	Hidrogil	50	39,8	16,31	0,003
3	Lagoinha do Poco	Par/001/pe	Manoel Roldao de Araujo	-	11/01/1998	Emater	51	47,6	1	0,001
58	Sítio Lagoinha do Poço	-	Manoel Roldão Araújo	-	06/01/1998	Prohidro	51	47,6	1	0,001
2	Sitio Mata do Catimbau	-	Jose Luiz de Melo	Abastecimento Doméstico/animal	12/09/1988	Cisagro	42	-	-	-
5	Sítio Maracujá	Hj591/prodeem	Adilson Medeiros	-	27/11/2003	-	70	-	-	-
6	Sítio Maracujá	Hj592/prodeem	Adilson Medeiros	-	27/11/2003	-	70	-	-	-
7	Sítio Maracujá	Hj593/prodeem	Adilson Medeiros	-	27/11/2003	-	70	-	45	-
8	Sítio Maracujá	Hj594/prodeem	Adilson Medeiros	-	27/11/2003	-	70	-	-	-
9	Sítio Maracujá	Hj595/prodeem	Adilson Medeiros	-	27/11/2003	-	70	-	-	-

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica
10	Sítio Maracujá	Hj596/prodeem	Adilson Medeiros	-	27/11/2003	-	70	-	-	-
11	Sítio Baixinha	Hj577/prodeem	Antônio Emídio de Ramos	-	26/11/2003	-	60	-	0,15	-
12	Povoado Campo Sujo	Hj571/prodeem	Associação dos Moradores	-	26/11/2003	-	60	-	25	-
13	Povoado Campo Sujo	Hj574/prodeem	Benoni	-	26/11/2003	-	50	-	22	-
14	Sítio Laje Pedra	Hj554/prodeem	Calixto José da Silva	-	25/11/2003	-	45	-	13	-
18	Sítio Brito	Hj556/prodeem	Dionízio Rosalino Alves	-	25/11/2003	-	60	-	-	-
19	Sítio Inguaco	Hj604/prodeem	Ermínio Leite de Almeida	-	28/11/2003	-	50	-	0,15	-
20	Sítio Baixa das Portelas	Hj567/prodeem	Fernando Clementino de Melo	-	26/11/2003	-	68	-	-	-
21	Povoado Brejo Velho	Hj605/prodeem	Fernando Machado Silva	-	28/11/2003	-	50	-	-	-
22	Povoado Campos Sujo	Hj569/prodeem	Inaldo Pereira de Moraes	Abastecimento Doméstico/animal	26/11/2003	-	73	-	-	-
23	Sítio Pedra Branca	Hj601/prodeem	José Birino M. da Silva	-	28/11/2003	-	50	-	-	-
24	Sítio Umbuzeiro	Hj606/prodeem	José Ferreira de Goes	-	28/11/2003	-	92	-	21	-

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica
25	Sítio Mata do Catimbau	Hj566/prodeem	José Pereira Sobrinho	Abastecimento Doméstico/animal	26/11/2003	-	38	-	-	-
26	Sítio Olho D'águinha	Hj576/prodeem	José Zacarias de Oliveira	-	26/11/2003	-	50	-	0,5	-
27	Sítio Brito	Hj557/prodeem	Lucivalter Santana Benardo	-	23/11/2003	-	80	-	8	-
28	Sítio Mimoso	Hj564/prodeem	Luiz Batista do Nascimento	-	25/11/2003	-	50	-	18	-
29	Sítio Campo Sujo	Hj568/prodeem	Luiz Roldão de Araújo	Abastecimento Doméstico/animal	26/11/2003	-	55	-	-	-
30	Sítio Baixinha	Hj579/prodeem	Manoel Leitão de Almeida	-	26/11/2003	-	63	-	-	-
31	Sítio Mata do Catimbau	Hj565/prodeem	Manoel Pereira da Silva	Abastecimento Doméstico/animal	26/11/2003	-	58	-	-	-
32	Povoado Campo Sujo	Hj575/prodeem	Naírdes Elias Ramos	Abastecimento Doméstico/animal	26/11/2003	-	120	-	-	-
33	Sítio Mata do Catimbau	Hj600/prodeem	Olívio Melo da Silva	-	28/11/2003	-	50	-	-	-
34	Sítio Baixinha	Hj578/prodeem	Ozelha Bento da Conceição	-	26/11/2003	-	55	-	5	-
35	Sítio Pedra Branca	Hj602/prodeem	Paulo Luiz de Melo	-	28/11/2003	-	58	-	-	-

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica
36	Povoado Campo Sujo	Hj570/prodeem	Posto Alto da Serra	Abastecimento Doméstico/animal	26/11/2003	-	90	-	-	-
39	Sítio Azevem	Hj561/prodeem	Rafael Mariano de Noronha	-	25/11/2003	-	50	-	-	-
40	Sítio Azevem	Hj562/prodeem	Rafael Mariano de Noronha	-	25/11/2003	-	60	-	-	-
41	Sítio Laginha	Hj581/prodeem	Roberval Roldão de Araújo	-	26/11/2003	-	55	-	-	-
42	Sítio Laginha	Hj580/prodeem	Rubens Dantas de Araújo	-	26/11/2003	-	60	-	-	-
43	Sítio Riacho Mel	Hj560/prodeem	Rui Basílio de Miranda	-	25/11/2003	-	50	-	-	-
45	Povoado Campo Sujo	Hj573/prodeem	Severino Plácido	Abastecimento Doméstico/animal	26/11/2003	-	42	-	-	-
46	Sítio Inguaco	Hj603/prodeem	Valdemar Galoino da Silva	-	28/11/2003	-	50	-	-	-
57	Sítio Iguaco	-	Celso Luiz Almeida	-	06/01/2001	Prohidro	51	-	-	-
59	Sítio Mata do Catimbau	-	José Luiz de Melo	-	06/01/1988	Cisagro	42	-	-	-

Fonte: Adaptado de SIAGAS (2025).

Segundo lideranças locais, o uso de poços particulares é uma prática difundida por todo o território municipal, sendo essa modalidade de abastecimento identificada em praticamente todas as localidades de Paranatama. Durante as visitas técnicas, foi possível observar domicílios que utilizam poços próprios como fonte de água, conforme exemplifica a Figura 101.

Figura 101 – Poço artesiano dentro de propriedade particular na localidade de Alto da Serra

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

7.5.3 Distribuição de água por veículo transportador

A distribuição de água por meio de veículo transportador (caminhão-pipa) constitui, conforme a legislação vigente, uma solução de caráter temporário e emergencial, não devendo ser adotada como alternativa definitiva de atendimento. No município de Paranatama, contudo, o carro-pipa configura-se como a modalidade predominante de abastecimento na maior parte do território.

A operação da frota é de responsabilidade da Secretaria de Transportes, com apoio da Secretaria de Agricultura e Pecuária no planejamento e fiscalização. A prefeitura mantém aproximadamente 20 caminhões em circulação, e o atendimento conta ainda com o suporte do Exército Brasileiro nas áreas rurais, que realiza captação em poços localizados no município de Tupanatinga, utiliza pastilhas de cloro para garantia da potabilidade e higieniza os caminhões

semestralmente. A captação pela prefeitura é realizada em poços particulares alugados, selecionados por apresentarem água não salobra, com aplicação de cloro antes da distribuição.

Na zona rural, estima-se que cerca de 90% da população dependa de carros-pipa em razão da quase total ausência de rede da COMPESA. Na sede municipal, o serviço atende residências não cobertas pela rede pública e equipamentos públicos como escolas e unidades de saúde. O atendimento ocorre mediante solicitação dos moradores, sem calendário fixo ou rotas predefinidas. Não há controle formal dos pedidos nem sistemas de macro ou micromedição nos veículos, o que inviabiliza a quantificação dos volumes efetivamente produzidos e distribuídos e compromete o planejamento do serviço. A Tabela 71 apresenta as informações gerais sobre a distribuição de água por veículo transportador na zonal rural do município.

Tabela 71 – Informações sobre a distribuição de água por veículo transportador no município de Paranatama – PE

Localidade	Nº de Famílias atendidas	Tipo de água fornecida	Quantidade disponibilizada (l)	Frequência
Timóteo	3.343	Desinfecção simples	26.746	30 dias
Sobradinho				
Grota das Cabeças				
Queimada da Onça				
Azevém				
Riacho das Várzeas				
Cachoeira do Teló				
Lambi				
Nambi				
Sítio Nambi				
Brito Des Marques				
Brito dos Franças				
Brito dos Zelos				
Brito				
Brito dos Vieiras				

Sítio Azevem				
Pedra do Navio				
Lagoa do Bom Nome				
Urtiga				
Paraíso				
Brejo Velho				
Campo Sujo				
Umbuzeiro				
Pedra Branca				
Baraúna de Baixo				
Olho DAguinha				
Macambira				
Sítio Laginha				
Queimada do André				
Sítio Lage de Pedra				
Sítio Riacho do Umbuzeiro				
Síio Cupira				
Sítio Passagem do Uruçu				
Sítio Junco				
Junco				
Pedra do Viado				

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

A análise do abastecimento de água no município de Paranatama–PE, fundamentada nos dados do Censo IBGE 2022 – já apresentada no item7.3, especificamente na Tabela 60 – evidencia a participação do abastecimento de água por meio de carro-pipa nos diferentes setores censitários do município, revelando forte dependência dessa forma de suprimento, sobretudo nas áreas rurais. Observa-se que diversos setores apresentam percentuais elevados de domicílios atendidos por carro-pipa, destacando-se os setores 261030105000013 (Brito Des

Marques) com 93,99%, 261030105000031 (Queimada do André) com 91,89%, 261030105000032 (Sítio Passagem do Uruçu) com 98,38%, 261030105000033 (Sítio Laginha) com 92,86% e 261030105000034 (Sítio Cupira) com 94,70%. Esses valores indicam que, nessas localidades, o carro-pipa constitui uma das principais alternativas para suprimento hídrico, evidenciando a limitação ou ausência de sistemas regulares de abastecimento.

Além disso, outras localidades rurais também apresentam percentuais expressivos, como Timóteo (261030105000010 – 90,86%), Lambi (261030105000011 – 85,93%), Queimada da Onça (261030105000012 – 86,56%), Azevém (261030105000019 – 81,56%) e Paraíso (261030105000036 – 82,41%), reforçando a dependência dessa solução emergencial. Em contrapartida, alguns setores apresentam menor participação do carro-pipa, como Brejo Velho (261030105000039 – 19,66%), Campo Sujo (261030105000041 – 19,72%) e determinados setores classificados como "localidade não mapeada pelo IBGE", indicando maior diversidade de fontes de abastecimento nessas áreas.

Nos eventos setoriais, os moradores relataram irregularidade na frequência de entrega, com comunidades como Azevém, Várzea Comprida e Queimada da Onça recebendo água apenas uma vez a cada dois meses, e esperas de duas a três semanas no setor de Alto da Serra. Diante dessas dificuldades, parte da população recorre a pipeiros privados, com custo entre R$ 60,00 e R$ 80,00 por carrada. Relatórios de ensaios laboratoriais de 2026 indicaram, em algumas amostras coletadas pela Vigilância Sanitária nos caminhões, a presença de coliformes totais, reforçando a necessidade de monitoramento contínuo das condições de transporte e armazenamento.

O volume padrão disponibilizado por viagem é de 8 m³, equivalente à metade da capacidade das cisternas comumente utilizadas para abastecimento humano (16 m³). A Tabela 72 apresenta o balanço entre o volume de água disponibilizado por veículo transportador e o volume necessário estimado para toda a área rural. Na ausência de dados sobre a população de cada comunidade atendida e a frequência individualizada de abastecimento, a estimativa considerou os seguintes parâmetros:

- Ocupação domiciliar rural: 2,89 hab/domicílios;
- *Per capita*: 50 l/hab.dia, valor recomendado pela OMS para fazer as atividades básicas no domicílio;
- Volume disponibilizado: 8 m³;
- Frequência adotada: 30 dias.

Tabela 72 – Balanço entre o volume disponibilizado e o volume necessário estimado em cada comunidade atendida por veículo transportador na zona rural

Localidade	Nº de Famílias atendidas	Estimativa de população	Frequência (Dias)	Volume diário estimado (m^3)	Volume estimado no período de atendimento (m^3)	Volume disponibilizado (m^3)	Balanço (m^3)
Timóteo							
Sobradinho							
Grota das Cabeças							
Queimada da Onça							
Azevém							
Riacho das Várzeas							
Cachoeira do Teló							
Lambi							
Nambi	3.343	9.662	30	483	14.493	26.746	12.253
Sítio Nambi							
Brito Des Marques							
Brito dos Franças							
Brito dos Zelos							
Brito							
Brito dos Vieiras							
Sítio Azevem							
Pedra do Navio							

Lagoa do Bom Nome							
Urtiga							
Paraíso							
Brejo Velho							
Campo Sujo							
Umbuzeiro							
Pedra Branca							
Baraúna de Baixo							
Olho DAguinha							
Macambira							
Sítio Laginha							
Queimada do André							
Sítio Lage de Pedra							
Sítio Riacho do Umbuzeiro							
Síio Cupira							
Sítio Passagem do Uruçu							
Sítio Junco							
Junco							
Pedra do Viado							

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

Com base nas premissas adotadas e considerando a frequência de abastecimento de 30 dias, o balanço geral indica um superávit no volume fornecido por veículo transportador em relação à demanda estimada para o conjunto das localidades rurais. Essa condição se mantém quando incluída a sede municipal no cálculo, com estimativa de 518 famílias abastecidas por esse tipo de serviço, população de 1.522 habitantes, volume necessário de 2.283 m³ no período e volume disponibilizado de 4.142 m³, resultando em superávit de 1.859 m³.

Esse resultado, contudo, deve ser interpretado com cautela. Caso a frequência de abastecimento seja ampliada para 60 dias, cenário compatível com os relatos de comunidades como Azevém, Várzea Comprida e Queimada da Onça, o balanço passaria a apresentar déficit, evidenciando que a suficiência do volume está diretamente condicionada à regularidade das entregas. Além disso, o superávit agregado pode mascarar situações de déficit localizado, uma vez que não há sistematização das informações desagregadas sobre a quantidade de famílias atendidas por localidade, impossibilitando a identificação das comunidades em situação mais crítica.

A distribuição não ocorre com base em calendário predefinido nem em rotas fixas, sendo realizada exclusivamente de acordo com a demanda dos moradores. Essa ausência de planejamento logístico, somada à inexistência de dados por comunidade, limita a possibilidade de revisão da frequência e da logística de distribuição com base em critérios como vulnerabilidade socioambiental, distância da sede urbana e número de famílias atendidas.

A Figura 102 e Figura 103 apresentam os pontos de captação de água dos caminhões-pipa em poços particulares na sede e localidades sendo abastecidas por essa modalidade no município.

Figura 102 – Abastecimento de carro-pipa em Paranatama – PE

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

Figura 103 – Outro ponto de abastecimento de carro-pipa em Paranatama – PE

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

Durante as visitas técnicas, foi possível acompanhar a operação de um dos caminhões-pipa contratados pela Prefeitura de Paranatama no momento do abastecimento de um prédio público municipal, conforme ilustra a Figura 104. Segundo informações do prestador de serviço, a operação ocorre de segunda a sábado, das 7h às 17h ou 18h, com uma média de seis a sete viagens diárias realizadas por veículo com capacidade de 6.000 litros. A água é captada em poços artesianos do município, tanto particulares com os quais a prefeitura mantém contrato, como os poços Roberto Júnior e da Chácara Roja, quanto próprios da administração municipal, como o poço do Maracujá. A prioridade de atendimento recai sobre os prédios públicos, como secretarias e escolas, e, havendo disponibilidade, o serviço é estendido a residências que realizam solicitação, tanto na zona urbana quanto na rural.

Figura 104 – Operação de abastecimento por caminhão-pipa em edifício público na sede municipal

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

7.5.4 Abastecimento de água dos Povos Originários e das Comunidades Quilombolas

Conforme já sinalizado no item 5.3.1, no município de Paranatama PE não foram identificados povos originários e comunidades quilombolas. As soluções adotadas nas demais comunidades tradicionais foram descritas nos itens anteriores.

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 COMPESA é prestadora do serviço de abastecimento de água no município de Paranatama – 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. Conforme sinalizado no item 7.4.1, atualmente esse sistema atende a sede municipal.

A COMPESA não apresentou plano de amostragem para o controle e a vigilância da qualidade da água distribuída no município de Paranatama, em desacordo com as diretrizes estabelecidas pelo Anexo XX da Portaria GM/MS nº 888/2021, que determina ao responsável pelo sistema de abastecimento a elaboração e manutenção de plano de amostragem contemplando os pontos de coleta, a frequência e os parâmetros a serem monitorados. A ausência desse instrumento compromete a avaliação sistemática da potabilidade da água fornecida à população e limita a capacidade de identificação tempestiva de eventuais não conformidades nos padrões de qualidade.

7.6.1.1 Monitoramento da Qualidade da Água na Saída do Tratamento

No que se refere ao monitoramento da qualidade da água na saída do tratamento, a COMPESA disponibilizou apenas dados referentes ao mês de maio de 2023 do sistema da sede de Paranatama-PE.

Tabela 73 – Comparativo da qualidade da água da saída do tratamento do SAA de Paranatama-PE com a Portaria GM/MS n. 888/2021 (Ref: mai-2023)

Ano	Mês	Coliformes totais			Cor (uH)			Residual de Desinfetante			
		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	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
2023	Mai	5	0	5	5	5	0	5	0	0	5

Fonte: Adaptado SISÁGUA (2023)

Os dados referentes ao mês de maio de 2023 indicam que foram realizadas 05 amostras na saída da ETA para cada parâmetro monitorado, todas apresentando conformidade com os padrões estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021. Para coliformes totais, a totalidade das amostras registrou ausência dos microrganismos. Para cor aparente, todos os resultados

foram iguais ou inferiores a 15 uH. No tocante ao residual de desinfetante, nenhuma amostra apresentou valores abaixo de 0,2 mg/L ou acima de 5,0 mg/L, com a totalidade dos resultados situando-se na faixa entre 2,0 e 5,0 mg/L.

Cabe ressaltar que os dados disponíveis se restringem a um único mês de monitoramento ao longo de todo o ano de 2023, o que impede a avaliação do comportamento dos parâmetros de qualidade ao longo dos períodos seco e chuvoso. A ausência de série histórica contínua na saída do tratamento representa fragilidade no controle operacional das ETAs, uma vez que não permite identificar tendências sazonais, oscilações na eficiência do tratamento ou eventuais não conformidades em meses não monitorados.

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 sede de Paranatama-PE operados pela COMPESA referem-se ao Relatórios Anuais de Qualidade da Água publicados pela concessionária referentes ao ano de 2025, que estão apresentados na Tabela 74.

Tabela 74 – Qualidade da água na rede de distribuição do SAA de Paranatama – PE

Mês	Nº de amostras exigidas	Cor		Turbidez		Cloro		Coliformes	Coli Total	E. Coli
		Realizadas	Dentro do padrão	Realizadas	Dentro do padrão	Realizadas	Dentro do padrão	Realizadas	Dentro do padrão (%)	Dentro do padrão (%)
jan/25	5	5	5	5	5	5	5	5	100%	100%
fev/25	5	5	5	5	5	5	5	5	100%	100%
mar/25	5	5	5	5	5	5	5	5	100%	100%
abr/25	5	5	4	5	4	5	5	5	100%	100%
mai/25	5	5	5	5	5	5	5	5	100%	100%
jun/25	5	2	2	2	2	2	2	2	100%	100%
jul/25	5	5	4	5	4	5	5	5	100%	100%
ago/25	5	5	5	5	5	5	5	5	100%	100%
set/25	5	5	5	5	5	5	5	5	100%	100%
out/25	5	5	5	5	5	5	5	5	100%	100%
nov/25	5	5	5	5	5	5	5	5	100%	100%
dez/25	5	5	5	5	5	5	5	5	100%	100%
Total	60	57	55	57	55	57	57	57	100,00%	100,00%

Fonte: COMPESA (2025).

Foram exigidas 60 amostras anuais (5 por mês), porém o total realizado foi de 57 para a maioria dos parâmetros, com destaque para o mês de junho, em que foram coletadas apenas 2 das 5 amostras exigidas, configurando descumprimento do plano amostral mínimo naquele período. No que se refere aos parâmetros analisados:

- Coliformes totais: das 57 amostras realizadas, 100% apresentaram conformidade com o padrão estabelecido pela Portaria GM/MS nº 888/2021, que determina ausência em pelo menos 95% das amostras mensais;
- E. coli: igualmente, 100% das amostras atenderam ao padrão de ausência exigido pela legislação;
- Cloro residual: as 57 amostras realizadas apresentaram conformidade com a faixa estabelecida de 0,2 a 5,0 mg Cl/L;
- Cor aparente: das 57 amostras realizadas, 55 atenderam ao VMP de 15,0 uH, com duas não conformidades registradas nos meses de abril e julho;
- Turbidez: das 57 amostras realizadas, 55 atenderam ao VMP de 5,0 NTU, igualmente com não conformidades nos meses de abril e julho.

De modo geral, os resultados indicam um padrão satisfatório de conformidade para os parâmetros microbiológicos (coliformes totais e E. coli) e de cloro residual. As não conformidades pontuais observadas nos parâmetros de cor e turbidez nos meses de abril e julho, embora não comprometam o panorama geral, merecem atenção, pois podem estar associadas a variações na qualidade da água bruta captada nos poços ou a falhas operacionais no processo de tratamento. Ressalta-se ainda a necessidade de cumprimento integral do quantitativo amostral exigido, considerando que em junho houve redução significativa no número de coletas realizadas.

7.6.1.3 Informação sobre o Controle da Qualidade da Água aos Consumidores

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 Paranatama – PE, verificou-se que o documento mais recente disponível data de 2025. 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 Paranatama – PE, por meio da Vigilância Sanitária (VISA), é o órgão responsável pela vigilância da qualidade da água para consumo humano no município. As ações de monitoramento são vinculadas ao Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA), do Ministério da Saúde, e os dados gerados são alimentados no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISÁGUA).

A equipe responsável pelo monitoramento é composta por um Fiscal de Abastecimento de Água, cargo temporário de nível médio, responsável pela coleta de amostras e pela alimentação do SISÁGUA. A VISA informou que são realizadas 10 coletas mensais em pontos distribuídos entre escolas, unidades de saúde e pontos da rede da COMPESA. As amostras são encaminhadas ao Laboratório Central da V Gerência Regional de Saúde (V GERES), localizado em Garanhuns. Nas escolas, o tratamento da água é realizado pelos agentes de saúde com aplicação de hipoclorito de sódio.

Quando detectada não conformidade nos resultados, a VISA realiza a notificação ao gerente local da COMPESA, seguida de recoleta no mesmo ponto, com envio da nova amostra ao laboratório de referência para confirmação do resultado.

No que se refere à zona rural, não há monitoramento sistemático da qualidade da água pela Vigilância Sanitária. Essa ausência representa fragilidade sanitária relevante, considerando que a população rural consome, em grande parte, água bruta proveniente de poços e cisternas sem tratamento regular, por insuficiência de insumos e equipamentos nas soluções alternativas. A VISA informou que não é realizada a distribuição de cloro na zona rural, em razão da resistência da população a esse tipo de tratamento, que associa a cloração à alteração no sabor da água. Ainda assim, a Secretaria Municipal de Saúde realiza mensalmente a distribuição de unidades de hipoclorito de sódio na sede, porém não foram informados o quantitativo distribuído nem o número de famílias beneficiadas.

Entre as ações educativas desenvolvidas pela VISA, destacam-se palestras em escolas e comunidades, feiras de saúde e orientações à população sobre a limpeza frequente de caixas

d'água. No âmbito do Programa Saúde na Escola (PSE), são realizadas atividades voltadas ao combate ao mosquito da dengue e ações pontuais de conscientização ambiental.

A execução das atividades de monitoramento enfrenta dificuldades de ordem estrutural e operacional. A equipe é avaliada como insuficiente para a cobertura do território municipal, com carência de profissionais técnicos qualificados. Soma-se a isso a falta de veículos para deslocamento, a infraestrutura precária, a ausência de laboratório estruturado no município, deficiências na logística de armazenamento e transporte de amostras, equipamentos precários e a falta de capacitação da equipe. Esse conjunto de limitações compromete a regularidade e a abrangência do monitoramento, particularmente nas áreas rurais dispersas.

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, 2024 e 2025, que podem ser observados na Tabela 75, Tabela 76 e Tabela 77, respectivamente.

Tabela 75 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISAGUA (ano: 2023) referente ao SAA operado pela COMPESA

Ano	Mês	Coliformes Totais			Cor (uH)			E. coli			Fluoreto (mg/L)			Residual Desinfetante (mg/L)				Turbidez (uT)			
		Nº de amostras com ausência de coliformes totais	Nº de amostras analisadas	Nº de amostras com presença de coliformes totais	Nº de amostras analisadas	Nº de dados ≤ 15,0 uH	Nº de dados > 15,0 uH	Nº de amostras com ausência para Escherichia coli	Nº de amostras analisadas	Nº de amostras com presença para Escherichia coli	Número de amostras analisadas	Número de dados <= 1,5 mg/L	Número de dados > 1,5 mg/L	Nº de amostras analisadas	Nº de dados > 2,0 mg/L e ≤ 5,0 mg/L	Nº de dados < 2,0 mg/L	Nº de dados > 5,0 mg/L	Nº de amostras analisadas	Nº de dados > 1,0 uT e ≤ 0,5 uT	Nº de dados ≤ 1,0 uT	Nº de dados > 5,0 uT
2023	Jan	5	5	0	5	5	0	5	5	0	-	-	-	5	5	0	0	5	5	0	0
	Fev	5	5	0	5	5	0	5	5	0	-	-	-	5	5	0	0	5	5	0	0
	Mar	5	5	0	5	5	0	5	5	0	-	-	-	5	5	0	0	5	5	0	0
	Abr	5	5	0	5	5	0	5	5	0	-	-	-	5	5	0	0	5	5	0	0
	Mai	5	5	0	5	5	0	5	5	0	-	-	-	5	5	0	0	5	5	0	0
	Jun	5	5	0	5	5	0	5	5	0	-	-	-	5	5	0	0	5	5	0	0
	Jul	5	5	0	5	5	0	5	5	0	-	-	-	5	5	0	0	5	5	0	0
	Ago	5	5	0	5	4	1	5	5	0	-	-	-	5	5	0	0	5	4	0	1
	Set	5	5	0	5	5	0	5	5	0	-	-	-	-	-	-	-	5	5	0	0
	Out	5	5	0	5	5	0	5	5	0	-	-	-	5	5	0	0	5	5	0	0
	Nov	5	5	0	5	5	0	5	5	0	-	-	-	-	-	-	-	5	5	0	0
	Dez	5	5	0	5	5	0	5	5	0	-	-	-	-	-	-	-	5	5	0	0

Fonte: Adaptado de SISAGUA (2025).

Tabela 76 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISAGUA (ano: 2024) referente ao SAA operado pela COMPESA

Ano	Mês	Coliformes Totais			Cor (uH)			E. coli			Fluoreto (mg/L)			Residual Desinfetante (mg/L)				Turbidez (uT)			
		Nº de amostras com ausência de coliformes totais	Nº de amostras analisadas	Nº de amostras com presença de coliformes totais	Nº de amostras analisadas	Nº de dados ≤ 15,0 uH	Nº de dados > 15,0 uH	Nº de amostras com ausência para Escherichia coli	Nº de amostras analisadas	Nº de amostras com presença para Escherichia coli	Número de amostras analisadas	Número de dados <= 1,5 mg/L	Número de dados > 1,5 mg/L	Nº de amostras analisadas	Nº de dados > 2,0 mg/L e ≤ 5,0 mg/L	Nº de dados < 2,0 mg/L	Nº de dados > 5,0 mg/L	Nº de amostras analisadas	Nº de dados > 1,0 uT e ≤ 0,5 uT	Nº de dados ≤ 1,0 uT	Nº de dados > 5,0 uT
2024	Jan	5	0	5	5	5	0	5	0	5	-	-	-	5	0	0	5	5	5	0	5
	Fev	3	0	3	3	3	0	3	0	3	-	-	-	3	0	0	3	3	3	0	3
	Mar	5	0	5	5	5	0	5	0	5	-	-	-	5	0	0	5	5	5	0	5
	Abr	5	0	5	5	5	0	5	0	5	-	-	-	5	0	0	5	5	5	0	5
	Mai	5	0	5	5	5	0	5	0	5	-	-	-	5	0	0	5	5	5	0	5
	Jun	5	0	5	5	5	0	5	0	5	-	-	-	5	0	0	5	5	5	0	5
	Jul	5	0	5	5	4	1	5	0	5	-	-	-	5	0	0	5	5	5	0	5
	Ago	5	0	5	5	5	0	5	0	5	-	-	-	5	0	0	5	5	5	0	5
	Set	5	0	5	5	5	0	5	0	5	-	-	-	5	0	0	5	5	5	0	5
	Out	5	0	5	5	5	0	5	0	5	-	-	-	5	0	0	5	5	5	0	5
	Nov	5	0	5	5	5	0	5	0	5	-	-	-	5	0	0	5	5	5	0	5
	Dez	5	0	5	5	5	0	5	0	5	-	-	-	5	0	0	5	5	5	0	5

Fonte: Adaptado de SISAGUA (2025).

Tabela 77 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISÁGUA (ano: 2025) referente ao SAA Paranatama operado pela COMPESA

Ano	Mês	Coliformes Totais			Cor (uH)			E. coli			Residual Desinfetante (mg/L)			Turbidez (uT)		
		Nº amostras obrigatórias	Nº de amostras analisadas	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras obrigatórias	Nº de amostras analisadas	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras obrigatórias	Nº de amostras analisadas	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras obrigatórias	Nº de amostras analisadas	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras obrigatórias	Nº de amostras analisadas	Nº amostras fora do padrão
2025	Jan	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0
	Fev	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0
	Mar	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0
	Abr	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
	Jun	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Jul	5	5	0	5	5	1	5	5	0	5	5	0	5	5	1
	Ago	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0

Fonte: Adaptado de SISÁGUA (2025).

Em síntese, a análise consolidada dos dados de qualidade da água do SAA de Paranatama para os anos de 2023, 2024 e 2025 permite as seguintes observações por parâmetro:

- Para coliformes totais, verificou-se ausência em 100% das amostras ao longo dos três anos, atendendo integralmente ao padrão estabelecido pela Portaria GM/MS nº 888/2021.
- Para Escherichia coli, igualmente nenhuma amostra apresentou presença do indicador em todo o período, mantendo conformidade plena.
- Para cloro residual, todos os valores registrados nos três anos permaneceram dentro da faixa de 0,2 a 5,0 mg/L, conforme previsto na legislação vigente.
- Para cor aparente, em 2023 todas as amostras atenderam ao VMP de 15 uH, com exceção de uma amostra no mês de agosto. Em 2024, registrou-se igualmente uma amostra acima do padrão no mês de julho. Em 2025, o mesmo padrão se repetiu, com uma amostra fora do padrão no mês de julho.
- Para turbidez, em 2023 uma amostra no mês de agosto ultrapassou o VMP de 5,0 uT. Em 2024, não houve registros de não conformidade. Em 2025, uma amostra apresentou valor acima do padrão no mês de julho.

Cabe destacar a existência de lacunas no cumprimento do plano amostral: em fevereiro de 2024, foram coletadas apenas 3 das 5 amostras exigidas para coliformes totais; e em 2025, os meses de abril, maio e junho não apresentam quaisquer registros no SISÁGUA, comprometendo a avaliação da continuidade do controle de qualidade nesses períodos.

De modo geral, os parâmetros microbiológicos e de cloro residual mantiveram conformidade integral ao longo do triênio. As não conformidades concentraram-se nos parâmetros de cor e turbidez, com ocorrências pontuais predominantemente nos meses de julho e agosto, o que pode estar associado a variações sazonais na qualidade da água bruta dos mananciais subterrâneos. A recorrência dessas não conformidades no mesmo período do ano sugere a necessidade de investigação das causas e de eventual adequação operacional do tratamento durante os meses mais críticos.

7.6.2.2 Monitoramento dos Sistemas Alternativos

No que se refere ao monitoramento da qualidade da água distribuída por sistemas alternativos, foram obtidos junto à Secretaria Municipal de Saúde três relatórios de ensaios laboratoriais realizados pelo Laboratório Central da V GERES, em Garanhuns, referentes a amostras coletadas em 10 de fevereiro de 2026. As três amostras foram classificadas como água

tratada, com procedência de carro-pipa, coletadas em equipamentos públicos da sede municipal: Secretaria de Saúde (Praça João Correia de Assis), IPEPAR (Rua Vicente Ferreira nº 9B1) e CRAS (Rua Francisco de Paula Melo).

As análises de campo registraram cloro residual livre de 0,5 mg/L nas três amostras, dentro da faixa estabelecida pela Portaria GM/MS nº 888/2021. Os valores de turbidez foram baixos, variando de 0,05 a 0,07 uT, atendendo ao padrão de potabilidade. Os valores de pH, contudo, situaram-se entre 5,5 e 5,6, abaixo da faixa recomendada de 6,0 a 9,5, o que pode indicar características intrínsecas dos mananciais subterrâneos utilizados na captação.

Quanto aos parâmetros microbiológicos, todas as amostras apresentaram ausência de Escherichia coli, com conclusão satisfatória. Porém, duas das três amostras (IPEPAR e CRAS) acusaram presença de coliformes totais. O próprio laboratório ressalva que a presença desse indicador deve ser avaliada pela Vigilância Ambiental no contexto amostral mensal, por se tratar de parâmetro indicador de integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede). Ainda assim, a detecção de coliformes totais em amostras provenientes de carros-pipa é um dado relevante, pois pode indicar falhas nas condições de higienização dos veículos, no armazenamento da água ou na integridade dos recipientes de transporte.

Esses resultados reforçam a necessidade de ampliação e sistematização do monitoramento da água distribuída por veículo transportador, com atenção especial às condições sanitárias da frota e à periodicidade de higienização dos caminhões, de modo a garantir a manutenção da potabilidade ao longo de toda a cadeia de distribuição.

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 VISA.

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 (Sede, Azevém e Alto da Serra). 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 Paranatama – PE

Tipo de Deficiência	Área Urbana	Área Rural
Qualidade da água bruta captada em função da situação da fonte usada (manancial, poço, nascente);	O município dispõe de um manancial superficial, a Barragem Cacimba da Baixinha, operada pela COMPESA, que se encontra desativada para fins de abastecimento regular em razão da má qualidade da água, caracterizada por elevado índice de salinidade e poluição. Os poços que abastecem o SAA da sede apresentam água com salinidade elevada.	Dos poços analisados pela CPRM, 16 apresentaram STD acima de 1.000 mg/L, com casos extremos superiores a 11.000 mg/L (Sítio Brito e Várzea Comprida). A água dos poços é frequentemente descrita como salobra pela população.
Em relação à proteção do entorno, presença de carga orgânica e de poluentes em níveis inaceitáveis;	A ETA não possui cercamento adequado nem sinalização de acesso restrito. Não há programa de proteção do entorno dos poços que abastecem o sistema.	Moradores relataram preocupação com a proximidade entre poços e fossas rudimentares, especialmente em Alto da Serra e Campo Sujo, elevando o risco de contaminação dos mananciais subterrâneos. A Barragem Cacimba da Baixinha foi desativada em razão da má qualidade da água.
Conflitos de uso dos recursos hídricos	Não foram identificados conflitos formais. Os poços que abastecem o SAA são de propriedade privada, com contratos de aquisição pela COMPESA, configurando dependência da concessionária em relação a terceiros.	A proliferação de poços no entorno da Barragem do Chau gera superexploração dos mananciais subterrâneos. O crescimento dos setores industriais amplia a pressão sobre os recursos hídricos locais.
Deficiência operacional que pode afetar também a disponibilidade para o consumo humano, entre outros aspectos;	O REL (75 m³) encontra-se desativado, comprometendo a reservação e a regularização do sistema. Equipamentos da EEAB classificados como em condição ruim. Equipamentos da ETA datam da década de 1980. A COMPESA não possui funcionários alocados no município. Ausência de macromedição.	Falhas recorrentes em bombas (quebradas, furtadas ou subdimensionadas) e interrupções no fornecimento de energia elétrica comprometem a operação dos sistemas associativos. Ausência de tratamento estruturado da água nos SSAA.
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;	Análises do SISÁGUA (2023–2025) indicam conformidade nos parâmetros microbiológicos e de cloro, com não conformidades pontuais em cor e turbidez nos meses de julho e agosto. Não há fluoretação. Relatórios de 2026 detectaram presença de coliformes totais em amostras coletadas em caminhões-pipa.	Não há monitoramento sistemático da qualidade da água nos SSAA. As associações realizam análises apenas uma a duas vezes ao ano. A população rural consome predominantemente água bruta, sem tratamento regular.

Tipo de Deficiência	Área Urbana	Área Rural
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);	Forte intermitência, com frequência variável entre duas a três vezes por semana e, em situações críticas, uma vez a cada quinze dias. O DRP da sede registrou moradores que relataram ausência total de fornecimento pela rede.	Intermitência severa. Em Alto da Serra, a frequência varia de três a quatro dias por semana; em Vila Venâncio, duas vezes por semana; em Sítio Pontais, a cada três meses; em Azevém, Várzea Comprida e Queimada da Onça, uma vez a cada dois meses. Em Lagoa do Junco, o abastecimento ocorre somente quando os moradores adquirem água por conta própria.
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;	A COMPESA produziu em 2022 apenas 41.770 m³, cerca de 11 vezes menos que a demanda anual estimada de 463.784 m³. O índice de perdas totais registrado é de 28,94%. A ausência de macromedição impede avaliação precisa.	A Barragem Cacimba da Baixinha está desativada. A demora no atendimento por carros-pipa da prefeitura chega a duas a três semanas em Alto da Serra.
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;	A rede da COMPESA atende aproximadamente 40% a 51% da sede. A parcela restante depende de carros-pipa, poços particulares, chafarizes comunitários (Pé de Jaca e outros) e aquisição de água da Fábrica de Água Cristal. Moradores instalam caixas d'água na fachada das residências para recebimento de água por carro-pipa.	Estima-se que 90% da população rural esteja desassistida pela rede pública. O abastecimento é feito por sistemas associativos, poços particulares, carros-pipa (prefeitura, Exército e pipeiros privados a R$ 60–80 por carrada) e cisternas de captação de água de chuva.
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;	A maioria das residências da sede possui poços amazonas rasos (até 7 m de profundidade) com água de elevada salinidade, sem controle de qualidade. A coexistência de poços e fossas rudimentares no mesmo terreno é prática comum, configurando risco de contaminação.	Situação análoga, agravada pela ausência de atuação da Vigilância Sanitária na zona rural por insuficiência de equipe.
Ocorrência de doenças relacionadas com o consumo de água não potável e/ou com a indisponibilidade do serviço para determinadas comunidades.	Moradores do DRP relataram episódios de mal-estar após ingestão de água distribuída por carro-pipa. A população associa o consumo de água salobra a casos de hipertensão arterial.	Nos eventos setoriais, moradores associaram as falhas no saneamento a doenças como diarreia e arboviroses, além de relacionar o consumo frequente de água salobra a casos de hipertensão. A Vigilância Sanitária possui atuação limitada na zona rural, comprometendo o controle da potabilidade.

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

De forma geral, os principais desafios identificados são a desativação do único manancial superficial disponível, a forte dependência de captações subterrâneas com elevada salinidade, a intermitência severa do abastecimento tanto na sede quanto na zona rural, a ausência de reservação operacional no sistema da COMPESA e a inexistência de monitoramento sistemático da qualidade da água nas soluções alternativas. Na sede, a rede pública atende parcela minoritária dos domicílios, e a população recorre a um arranjo fragmentado de carros-pipa, poços particulares, chafarizes e aquisição de água de empresa privada. Na zona rural, estima-se que 90% da população esteja desassistida pela concessionária, dependendo de sistemas associativos com fragilidades operacionais, carros-pipa com frequência irregular e cisternas de captação de água de chuva. A coexistência de poços rasos e fossas rudimentares em áreas urbanas e rurais configura risco sanitário relevante, associado pela população a doenças como diarreia, arboviroses e hipertensão arterial. Esse cenário reforça a urgência de investimentos estruturantes, notadamente a integração à 2ª Etapa da Adutora do Agreste, e de ações complementares de regularização das outorgas, fortalecimento do monitoramento da qualidade da água e ampliação da capacidade institucional de gestão dos serviços.

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 Paranatama – PE é caracterizada pelos dados como ligações, economias, volumes, consumo per capita, entre outros,

disponibilizados diretamente pela Prestadora (COMPESA) ou coletados no SNIS ou SINISA. 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 78 mostra a série histórica de ligações de água em Paranatama – PE, a partir da qual é possível perceber que ao longo dos últimos anos tem ocorrido um aumento da quantidade de ligações totais.

Tabela 78 – Série histórica das ligações de água do SAA entre os anos de 2018 a 2022 – Paranatama – 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	519	434	433
2019	519	433	432
2020	519	433	431
2021	520	434	412
2022	625	434	434
2023	626	435	377

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Observa-se que em 2019, o município contava com 519 ligações totais de água, das quais 433 (83,43%) estavam ativas e 432 das ligações ativas eram micromedidas, o que indicava uma proporção de medição individualizada de 99,77%.

De 2021 a 2022 houve um acréscimo expressivo do número de ligações totais (16,80%), e nos demais anos não houve aumentos significativos.

Em 2023, existiam 626 ligações totais, 435 ativas e 377 micromedidas. Cerca de 69,49% das ligações são ativas, e dessas, cerca de 86,67% são ligações micromedidas. Essas porcentagens revelam eficiência operacional regular no monitoramento e tarifação do consumo de água.

A Tabela 79 apresenta a série histórica de economias de água do SAA de Paranatama – PE. Os dados evidenciam um baixo crescimento das economias de água ativas entre 2018 e 2023, tanto no total quanto nas residenciais, com uma taxa média de crescimento aproximado de 0,11% ao ano. Paralelamente, observa-se uma cobertura significativa da micromedição, superando os 86,27% em todos os anos.

Tabela 79 – Série histórica das economias de água do SAA entre os anos de 2018 e 2022 – Paranatama – 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	439	438	414	413
2019	438	437	413	412
2020	438	436	413	411
2021	439	417	414	392
2022	439	439	414	414
2023	440	382	416	358

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 80 apresenta os índices de macromedição e de hidrometração do sistema no período de 2018 a 2023. 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 80 – Índices de hidrometração e macromedição do SAA entre os anos de 2018 e 2023 – Paranatama – PE

Ano	IN009_AE – Índice de hidrometração (%)	IN011_AE – Índice de macromedição (%)
2018	99,88	0,00
2019	99,77	21,89
2020	99,65	34,89
2021	97,23	34,93
2022	97,47	8,70
2023	86,67	0,00

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Os dados evidenciam que o SAA Paranatama mantém uma cobertura praticamente universal de hidrometração ao longo dos anos analisados, entretanto, no último ano analisado (2023) o índice reduziu consideravelmente, além da macromedição estar nula.

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 81 apresenta os volumes de água produzida e tratada no período de 2018 a 2023. Em 2023, o volume de água produzido foi de 41.770,0 m³ por ano. O volume de água consumido foi de 26.170,0 m³ por ano, o equivalente a 62,65% do volume produzido.

Tabela 81 – Volumes de água (1.000 m³/ano) do SAA entre os anos de 2018 e 2022 – Paranatama – PE

Ano	AG006 – Volume de água produzido	AG007 – Volume de água tratada em ETAs	AG018 – Volume de água tratada importado	AG010 – Volume de água consumido	AG011 – Volume de água faturado	AG024 – Volume de serviço
2018	25,47	0,73	0,00	13,56	48,05	0,17
2019	45,27	45,27	0,00	21,62	54,53	0,01
2020	48,58	48,58	0,00	20,09	29,95	0,19
2021	15,26	15,26	0,00	15,05	45,16	0,08

Ano	AG006 – Volume de água produzido	AG007 – Volume de água tratada em ETAs	AG018 – Volume de água tratada importado	AG010 – Volume de água consumido	AG011 – Volume de água faturado	AG024 – Volume de serviço
2022	10,58	10,58	0,00	8,92	46,77	0,01
2023	41,77	41,77	0,00	26,17	45,35	3,51

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Analisando os consumos per capita e por economia (Tabela 82), é possível constatar que, em 2023, foi registrado um consumo médio por economia igual a 5,63 m³/mês.economia e um consumo médio per capita igual a 66,93 L/hab.dia. Percebe-se que, entre 2019 e 2023, houve um aumento de 57,44% no consumo médio per capita de água, passando de 42,51 L/hab.dia, em 2019, para 66,93 L/hab.dia, em 2023.

Tabela 82 – Série histórica dos consumos médios per capita e por economia entre os anos de 2019 e 2023

Ano	IN014_AE – Consumo micromedido por economia (m³/mês.econ.)	IN022_AE – Consumo médio per capita de água (L/hab.dia)
2018	2,56	26,70
2019	4,10	42,51
2020	2,09	39,54
2021	2,93	29,59
2022	1,74	17,52
2023	5,63	66,93

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 83 são apresentados os índices de perdas médios no período de 2018 a 2023. Como pode ser observado, o índice de perdas no faturamento apresentou forte oscilação ao longo da série histórica, com valores negativos em 2018, 2019, 2021, 2022 e 2023, e valor positivo apenas em 2020. Já o índice de perdas na distribuição também apresentou variações significativas no período analisado, saindo de 46,40% em 2019 para 28,94% em 2023. Embora tenha ocorrido redução em relação a 2019 e 2020, o valor de 2023 ainda se encontra acima do verificado em 2021 (0,86%) e abaixo da meta de 33% estabelecida pelo Plansab para a região Nordeste, sendo, portanto, considerado favorável.

Tabela 83 – Índices de perdas no SAA de Paranatama – PE entres os anos de 2019 e 2023

Ano	IN013_AE – Índice de perdas faturamento (%)	IN049_AE – Índice de perdas na distribuição (%)
2018	-89,92	46,40
2019	-20,48	52,23
2020	38,11	58,48
2021	-197,50	0,86
2022	-342,48	15,61
2023	-8,57	28,94

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

7.8.2 Consumos de água nas soluções alternativas de abastecimento

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.

7.8.3 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 Paranatama – 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 de população total estimada pelo IBGE para o ano de 2022 no município de Paranatama – PE igual a 12.199 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. Para Paranatama – PE, a população urbana correspondia a 20,8% e a rural a 79,2% do total.
- Consumo *per capita* informado pelo SINISA foi de igual a 63,93 L/hab.dia, sendo um valor baixo, por isso será adotado o valor de 120 l/hab.dia para a área urbana;
- Consumo *per capita* para a área rural de 100 l/hab.dia.

A Tabela 84 apresenta a estimativa de demanda de água para consumo humano das áreas urbana e rural do município de Paranatama – PE. Para o atendimento integral da população, são necessários aproximadamente 1.271 m³ de água por dia, o que corresponde a uma demanda anual de 463.784 m³. A título de comparação, a COMPESA produziu no ano de 2022 um volume total de 41.770 m³, o que representa aproximadamente 11 vezes menos do que a demanda estimada exclusivamente para abastecimento humano. Essa disparidade evidencia a magnitude do déficit hídrico no município e reforça a dependência estrutural de soluções alternativas para atendimento da maior parte da população.

Tabela 84 – Estimativa da demanda para o abastecimento humano nas áreas urbana e rural de Paranatama – PE

Área	Local	População estimada (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda (m³/dia)	Demanda (m³/mês)	Demanda (m³/ano)
Urbana – COMPESA	SEDE	2537	120	304	9.133	111.121
Rural – SSAA e outras soluções	Diversas localidades	9.662	100	966	28.986	352.663
Total		12199	-	1.271	38.119	463.784

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

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 2024. 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 85.

Tabela 85 – Demanda de dessedentação animal do município de Paranatama – PE

Rebanho	Cabeças	Demanda (L/cabeça.dia)	Demanda (L/dia)	Demanda (m³/dia)	Demanda (m³/mês)	Demanda (m³/ano)
Bovino	9.000	50	450.000,00	450,00	13.500,00	162.000,00
Equino	2.300	40	92.000,00	92,00	2.760,00	33.120,00
Suíno – total	2.600	12,5	32.500,00	32,50	975,00	11.700,00
Caprino	2.500	10	25.000,00	25,00	750,00	9.000,00
Ovino	6.000	10	60.000,00	60,00	1.800,00	21.600,00
Galináceos – total	270.550	0,18	48.699,00	48,70	1.460,97	17.531,64
TOTAL	292.950	122,68	708.199,00	708,20	21.245,97	254.951,64

Fonte: Adaptado de IBGE/PPM (2024) e ANA (2024).

Em resumo, a demanda de água estimada para dessedentação animal em Paranatama – PE é de 708,20 m³ por dia, o equivalente a 254.951,64 m³ por ano. Observa-se que a maior demanda é para a criação de bovinos, que consomem 63,54% do total estimado.

7.8.3.3 Irrigação

O cálculo da demanda de irrigação em Paranatama – 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 86 mostra os dados de temperatura (T), precipitação mensal (P) e evapotranspiração potencial (ETP), obtidos no INMET para a série histórica de 2009 a 2024, da estação de Garanhuns – PE.

Tabela 86 – Dados climáticos da estação de Garanhuns referente ao período de 2009 a 2024

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Médias
T (ºC)	24,72	24,96	24,87	24,71	23,08	21,58	20,32	20,74	22,17	23,88	24,70	25,23	23,41

P (mm)	30,46	30,83	58,27	106,71	110,17	124,87	121,15	84,93	40,54	29,9	21,87	24,63	65,36
ETo	155,82	136,04	144,88	119,77	80,64	78,04	79,67	102,70	123,42	149,73	162,82	163,40	124,74

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 87 a Tabela 93), os resultados obtidos para as culturas mais representativas no município de Paranatama – PE (ANA, 2004).

Tabela 87 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de feijão no município de Paranatama – 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	30,46	8,28	8,17	155,82	1,05	163,61	155,45	80	194,31	31	3342105,51
Fev	30,83	8,50	8,38	136,04	1,05	142,85	134,46	80	168,08	28	2890973,87
Mar	58,27	24,96	23,97	144,88	1,05	152,12	128,15	80	160,19	31	2755313,78
Abr	106,71	61,37	55,34	119,77	1,05	125,76	70,42	80	88,02	30	1513999,48
Mai	110,17	64,14	57,55	80,64	1,05	84,67	27,12	80	33,90	31	583054,34
Jun	124,87	75,90	66,68	78,04	1,05	81,94	15,26	80	19,08	30	328138,40
Jul	121,15	72,92	64,41	79,67	1,05	83,65	19,24	80	24,05	31	413692,56
Ago	84,93	43,94	40,85	102,70	1,05	107,83	66,98	80	83,72	31	1440015,13
Set	40,54	14,32	14,00	123,42	1,05	129,59	115,59	80	144,49	30	2485189,26
Out	29,90	7,94	7,84	149,73	1,05	157,21	149,37	80	186,72	31	3211524,49
Nov	21,87	3,12	3,11	162,82	1,05	170,96	167,86	80	209,82	30	3608897,58
Dez	24,63	4,78	4,74	163,40	1,05	171,57	166,83	80	208,54	31	3586881,17
Demanda anual (m³/ano)											26.159.785,58
Demanda (L/s)											829,42

*Duração do ciclo do feijão: 3,67 meses

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 88 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de mandioca no município de Paranatama – 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	30,46	8,28	8,17	155,82	0,80	124,66	116,49	80	145,61	31	87368,44
Fev	30,83	8,50	8,38	136,04	0,80	108,84	100,45	80	125,57	28	75339,65
Mar	58,27	24,96	23,97	144,88	0,80	115,90	91,94	80	114,92	31	68951,46
Abr	106,71	61,37	55,34	119,77	0,80	95,82	40,48	80	50,59	30	30356,63
Mai	110,17	64,14	57,55	80,64	0,80	64,51	6,96	80	8,70	31	5218,87
Jun	124,87	75,90	66,68	78,04	0,80	62,43	0,00	80	0,00	30	0,00
Jul	121,15	72,92	64,41	79,67	0,80	63,74	0,00	80	0,00	31	0,00
Ago	84,93	43,94	40,85	102,70	0,80	82,16	41,30	80	51,63	31	30977,42
Set	40,54	14,32	14,00	123,42	0,80	98,73	84,74	80	105,92	30	63552,31
Out	29,90	7,94	7,84	149,73	0,80	119,78	111,94	80	139,93	31	83956,29
Nov	21,87	3,12	3,11	162,82	0,80	130,26	127,15	80	158,94	30	95362,83
Dez	24,63	4,78	4,74	163,40	0,80	130,72	125,98	80	157,48	31	94485,70
Demanda anual (m³/ano)											635.569,58
Demanda (L/s)											20,15

*Duração do ciclo da mandioca: 12 meses

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 89 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de milho no município de Paranatama – 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	30,46	8,28	8,17	155,82	1,00	155,82	147,66	80	184,57	31	295311,33
Fev	30,83	8,50	8,38	136,04	1,00	136,04	127,66	80	159,58	28	255323,39
Mar	58,27	24,96	23,97	144,88	1,00	144,88	120,91	80	151,14	31	241820,72
Abr	106,71	61,37	55,34	119,77	1,00	119,77	64,43	80	80,54	30	128859,93
Mai	110,17	64,14	57,55	80,64	1,00	80,64	23,09	80	28,86	31	46173,49
Jun	124,87	75,90	66,68	78,04	1,00	78,04	11,36	80	14,20	30	22720,51
Jul	121,15	72,92	64,41	79,67	1,00	79,67	15,26	80	19,07	31	30516,00
Ago	84,93	43,94	40,85	102,70	1,00	102,70	61,84	80	77,30	31	123685,21
Set	40,54	14,32	14,00	123,42	1,00	123,42	109,42	80	136,77	30	218838,88
Out	29,90	7,94	7,84	149,73	1,00	149,73	141,89	80	177,36	31	283773,86
Nov	21,87	3,12	3,11	162,82	1,00	162,82	159,71	80	199,64	30	319429,30
Dez	24,63	4,78	4,74	163,40	1,00	163,40	158,66	80	198,33	31	317323,06
Demanda anual (m³/ano)											2.283.775,67
Demanda (L/s)											72,41

*Duração do ciclo do milho: 6 meses.

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 90 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de café no município de Paranatama – 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	30,46	8,28	8,17	155,82	0,85	132,45	124,28	80	155,35	31	46605,88
Fev	30,83	8,50	8,38	136,04	0,85	115,64	107,26	80	134,07	28	40220,65
Mar	58,27	24,96	23,97	144,88	0,85	123,14	99,18	80	123,97	31	37192,14
Abr	106,71	61,37	55,34	119,77	0,85	101,81	46,46	80	58,08	30	17424,04
Mai	110,17	64,14	57,55	80,64	0,85	68,55	10,99	80	13,74	31	4121,46
Jun	124,87	75,90	66,68	78,04	0,85	66,33	0,00	80	0,00	30	0,00
Jul	121,15	72,92	64,41	79,67	0,85	67,72	3,31	80	4,13	31	1240,30
Ago	84,93	43,94	40,85	102,70	0,85	87,29	46,44	80	58,05	31	17414,28
Set	40,54	14,32	14,00	123,42	0,85	104,90	90,91	80	113,63	30	34090,19
Out	29,90	7,94	7,84	149,73	0,85	127,27	119,43	80	149,29	31	44785,51
Nov	21,87	3,12	3,11	162,82	0,85	138,40	135,29	80	169,11	30	50734,31
Dez	24,63	4,78	4,74	163,40	0,85	138,89	134,15	80	167,69	31	50306,66
Demanda anual (m³/ano)											344.135,41
Demanda (L/s)											10,91

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 91 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de café arábica no município de Paranatama – 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	30,46	8,28	8,17	155,82	0,85	132,45	124,28	80	155,35	31	46605,88
Fev	30,83	8,50	8,38	136,04	0,85	115,64	107,26	80	134,07	28	40220,65
Mar	58,27	24,96	23,97	144,88	0,85	123,14	99,18	80	123,97	31	37192,14
Abr	106,71	61,37	55,34	119,77	0,85	101,81	46,46	80	58,08	30	17424,04
Mai	110,17	64,14	57,55	80,64	0,85	68,55	10,99	80	13,74	31	4121,46
Jun	124,87	75,90	66,68	78,04	0,85	66,33	0,00	80	0,00	30	0,00
Jul	121,15	72,92	64,41	79,67	0,85	67,72	3,31	80	4,13	31	1240,30
Ago	84,93	43,94	40,85	102,70	0,85	87,29	46,44	80	58,05	31	17414,28
Set	40,54	14,32	14,00	123,42	0,85	104,90	90,91	80	113,63	30	34090,19
Out	29,90	7,94	7,84	149,73	0,85	127,27	119,43	80	149,29	31	44785,51
Nov	21,87	3,12	3,11	162,82	0,85	138,40	135,29	80	169,11	30	50734,31
Dez	24,63	4,78	4,74	163,40	0,85	138,89	134,15	80	167,69	31	50306,66
Demanda anual (m³/ano)											344.135,41
Demanda (L/s)											10,91

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 92 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de laranja no município de Paranatama – 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	30,46	8,28	8,17	155,82	0,65	101,28	93,12	80	116,40	31	11639,74
Fev	30,83	8,50	8,38	136,04	0,65	88,43	80,05	80	100,06	28	10005,78
Mar	58,27	24,96	23,97	144,88	0,65	94,17	70,20	80	87,75	31	8775,50
Abr	106,71	61,37	55,34	119,77	0,65	77,85	22,51	80	28,14	30	2813,71
Mai	110,17	64,14	57,55	80,64	0,65	52,42	0,00	80	0,00	31	0,00
Jun	124,87	75,90	66,68	78,04	0,65	50,73	0,00	80	0,00	30	0,00
Jul	121,15	72,92	64,41	79,67	0,65	51,79	0,00	80	0,00	31	0,00
Ago	84,93	43,94	40,85	102,70	0,65	66,75	25,90	80	32,37	31	3237,34
Set	40,54	14,32	14,00	123,42	0,65	80,22	66,22	80	82,78	30	8278,02
Out	29,90	7,94	7,84	149,73	0,65	97,32	89,48	80	111,85	31	11185,35
Nov	21,87	3,12	3,11	162,82	0,65	105,83	102,73	80	128,41	30	12840,91
Dez	24,63	4,78	4,74	163,40	0,65	106,21	101,47	80	126,84	31	12683,81
Demanda anual (m³/ano)											81.460,15
Demanda (L/s)											2,58

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 93 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de fava no município de Paranatama – 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	30,46	8,28	8,17	155,82	1,05	163,61	155,45	80	194,31	31	5829,25
Fev	30,83	8,50	8,38	136,04	1,05	142,85	134,46	80	168,08	28	5042,40
Mar	58,27	24,96	23,97	144,88	1,05	152,12	128,15	80	160,19	31	4805,78
Abr	106,71	61,37	55,34	119,77	1,05	125,76	70,42	80	88,02	30	2640,70
Mai	110,17	64,14	57,55	80,64	1,05	84,67	27,12	80	33,90	31	1016,96
Jun	124,87	75,90	66,68	78,04	1,05	81,94	15,26	80	19,08	30	572,33
Jul	121,15	72,92	64,41	79,67	1,05	83,65	19,24	80	24,05	31	721,56
Ago	84,93	43,94	40,85	102,70	1,05	107,83	66,98	80	83,72	31	2511,65
Set	40,54	14,32	14,00	123,42	1,05	129,59	115,59	80	144,49	30	4334,63
Out	29,90	7,94	7,84	149,73	1,05	157,21	149,37	80	186,72	31	5601,50
Nov	21,87	3,12	3,11	162,82	1,05	170,96	167,86	80	209,82	30	6294,59
Dez	24,63	4,78	4,74	163,40	1,05	171,57	166,83	80	208,54	31	6256,19
Demanda anual (m³/ano)											45.627,53
Demanda (L/s)											1,45

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Dessa forma, a Tabela 94 apresenta os volumes demandados à irrigação de cada cultura praticada no município de Paranatama – PE, totalizando quase 30 milhões de metros cúbicos de água por ano, uma vazão de 961 L/s.

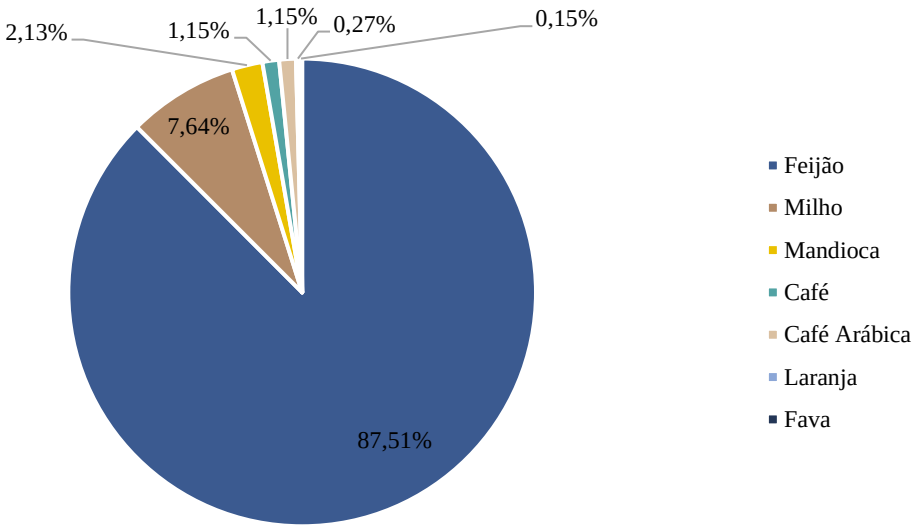
Tabela 94 – Demanda hídrica para irrigação no município de Paranatama – PE

Cultura	Área	Demanda		
	(ha)	(m^3/ano)	(m^3/mês)	(m^3/s)
Feijão	1.720,00	26.159.785,58	2.179.982,13	0,841
Milho	160,00	2.283.775,67	190.314,64	0,073
Mandioca	60,00	635.569,58	52.964,13	0,020
Café	30,00	344.135,41	28.677,95	0,011
Café Arábica	30,00	344.135,41	28.677,95	0,011
Laranja	10,00	81.460,15	6.788,35	0,003
Fava	3,00	45.627,53	3.802,29	0,001
TOTAL	2013,00	29.894.489,34	2.491.207,44	0,961

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Nota-se que 87,51% desse valor é referente ao cultivo de feijão, seguido do cultivo de milho com 7,64% como mostra o gráfico da Figura 105. As culturas da mandioca (2,13%), café (1,15%), café arábica (1,15%), laranja (0,27%) e fava (0,15%) são as culturas que exercem uma demanda hídrica menor.

Figura 105 – Parcela de cada cultura na demanda anual de água em Paranatama – PE



Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

7.8.3.4 Indústrias

Verifica-se que o município de Paranatama – PE apresenta atividade industrial instalada, com destaque para empreendimentos dos setores eólico, a exemplo da Vestas do Brasil e GE Power & Water no segmento de energia eólica. O crescimento econômico do município, impulsionado por esses setores e pela atividade agropecuária, tem ampliado a pressão sobre os recursos hídricos locais, sobretudo sobre os mananciais subterrâneos. Contudo, não há informações fornecidas pela COMPESA acerca da existência de ligações classificadas como industriais em sua base de usuários no município, o que sugere que o abastecimento do setor é realizado predominantemente por captações próprias, fora do sistema público.

A análise dos dados do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH), apresentada na Tabela 6, evidencia a existência de apenas uma outorga de direito de uso de água subterrânea com finalidade industrial (CNARH 260007555284), concedida pela APAC, com vazão de 1,00 m³/h. Conforme já registrado neste diagnóstico, a data final de vigência dessa outorga encontra-se ultrapassada (dezembro de 2020), não tendo sido identificados registros de renovação nas fontes consultadas. Análises realizadas pela CPRM também identificaram poços destinados ao uso industrial e comercial em localidades como o Povoado Campo Sujo e o Sítio Maracujá, reforçando a utilização de captações próprias pelo setor.

Com base na vazão outorgada, foi realizada uma estimativa da demanda hídrica do setor industrial no município, conforme apresentado na Tabela 95. Tal abordagem permite inferir,

ainda que de forma indireta e subestimada, a magnitude do consumo industrial registrado e sua relevância no contexto do uso dos recursos hídricos locais. Ressalva-se que a demanda real do setor tende a ser superior à vazão formalmente outorgada, considerando a presença de empreendimentos de grande porte que operam com sistemas próprios de captação e cujas vazões efetivas não constam integralmente nos registros consultados.

Tabela 95 – Estimativa da demanda para o setor industrial de Paranatama-PE

Código CNARH	Resolução ANA	Vazão (m^3/h)	Vazão (m^3/dia)	Vazão (m^3/ano)
260007555284	-	1	24	365
Total		1	24	365

Fonte: Adaptado CNARH (2025); PMSB de Paranatama – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

7.8.3.5 Mineração

O município de Paranatama – PE possui atividade extrativa de mineração, representada principalmente pela Pedreira Pedra Forte Ltda, localizada no Sítio Mocós, na zona rural, com acesso pelo km 113 da rodovia BR-423. A empresa figura entre as dez maiores do município em faturamento, com receita anual estimada na faixa de R$ 4,8 milhões a R$ 20 milhões, e a exploração mineral gera receitas para o município por meio da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM), cujo montante acumulado entre 2016 e 2026 totalizou R$ 3.071.141,13.

Do ponto de vista ambiental e sanitário, o diagnóstico técnico municipal alerta que atividades extrativas como a mineração podem resultar na geração de resíduos específicos e no potencial lançamento de substâncias químicas no meio ambiente, exigindo controle e fiscalização rigorosos para evitar a contaminação do solo e das águas subterrâneas, recurso especialmente sensível no contexto de Paranatama, onde os mananciais subterrâneos constituem a principal fonte de abastecimento.

Cabe registrar que, segundo consulta à Agência Nacional de Mineração (ANM), não há registro formal de produção mineral no município de Paranatama, o que contrasta com a presença efetiva de atividade extrativa identificada em campo e nos registros econômicos municipais. Essa divergência pode decorrer de defasagem cadastral ou de particularidades na classificação dos dados pela ANM. Em razão da ausência de dados oficiais de produção, não foi possível estimar a demanda hídrica associada ao setor de mineração no município.

7.8.4 Comparação do consumo de água em relação à demanda

A Tabela 96 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 de Paranatama – PE demanda mais de 30,6 milhões de metros cúbicos de água por ano, sendo 2,5 milhões de 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, principalmente na oferta de irrigação. Entretanto, é possível inferir que existe uma baixa oferta hídrica no município para atendimento das demandas, que é agravada no período de estiagem, demonstrando um déficit significativo para o atendimento do consumo humano.

Tabela 96 – Resumo da oferta e demanda de água em Paranatama – PE por categoria de consumo

Tipo de consumo	Volume ofertado (m^3/ano)	Volume demandado (m^3/ano)
Humano (Prestadora)	41.770,00	463.784
Humano (soluções coletivas)	--	
Humano (cisternas)	33.888	
Dessedentação animal	--	254.951,64
Irrigação (outras)	--	29.894.489,34
Irrigação (cisterna)	--	
Indústria	--	365
Mineração	--	-
TOTAL	75.658	30.613.589,98

Fonte: PMSB de Paranatama – 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 97 referente a retirada de água no ano de 2020 para o município de Paranatama – PE.

Tabela 97 – Comparação entre as demandas estimadas e as publicadas no SNIRH

Tipos de uso	SNIRH – 2020		Estimado pelo PMSB	
	m³/s	L/s	m³/s	L/s
Abastecimento Urbano	0,005	5,168	0,004	3,519
Abastecimento Rural	0,010	9,560	0,011	11,181
Indústria	0,000	0,133	0,000	0,012
Mineração	0,000	0,154	0,000	0,000
Dessedentação animal	0,008	7,930	0,008	8,197
Irrigação	0,000	0,000	0,961	961,114
Total	0,023	22,945	0,984	984,021

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 (2020), sobretudo no que tange a irrigação. 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.

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 106 é apresentado o gráfico de segurança hídrica para o município de Paranatama segundo o Atlas Águas, levando-se em consideração os parâmetros acima.

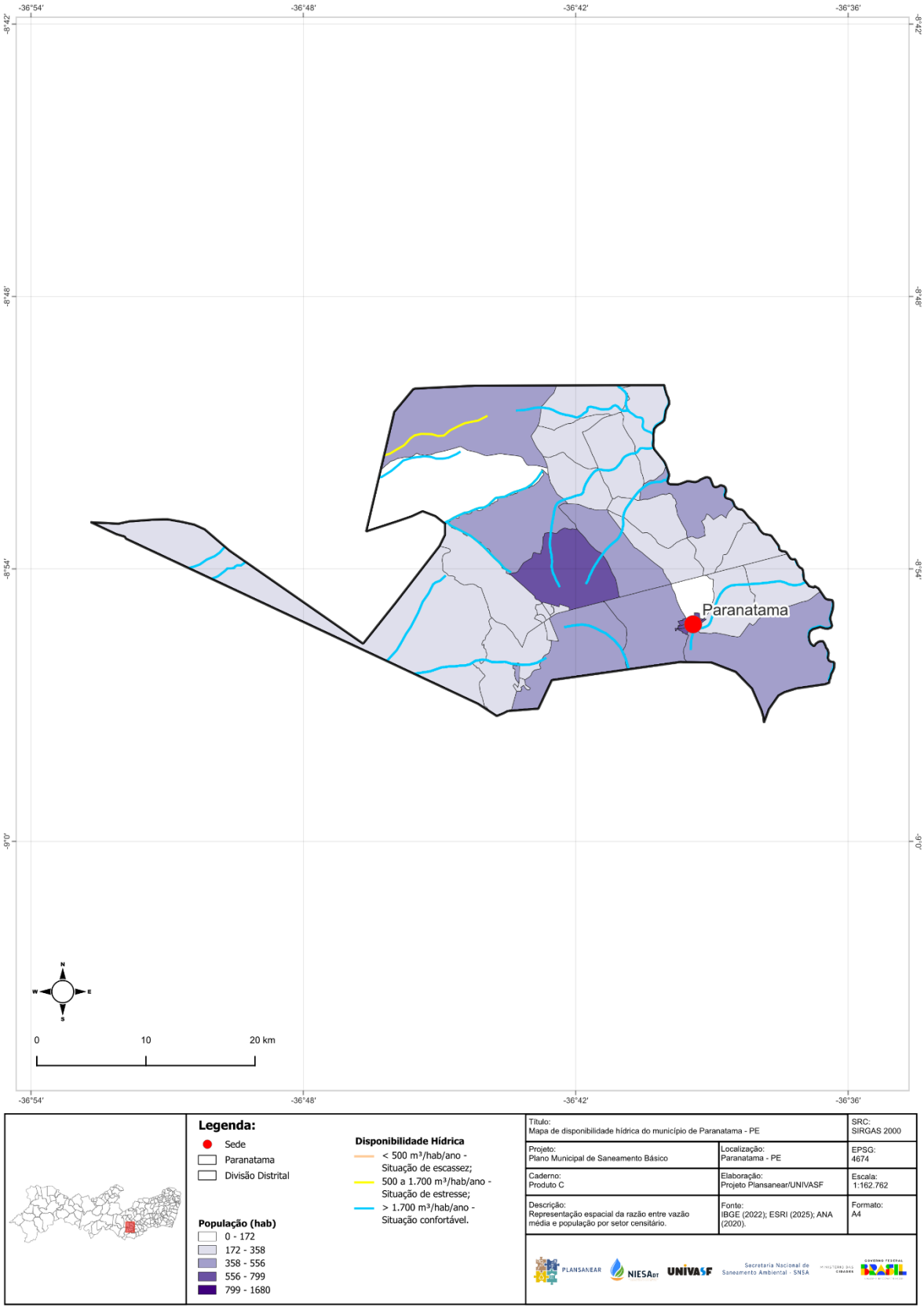
Figura 106 – Gráfico de segurança hídrica do município de Paranatama – PE

Fonte: ANA (2025).

Constata-se, portanto, que o sistema de abastecimento de água da Sede de Paranatama apresenta cobertura parcial (59,30%), com manancial considerado de “Média Vulnerabilidade”. 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 “Baixa”, indicando inconformidade geral.

De acordo com o item 4.2.8, o município de Paranatama – PE está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, tendo os rios Ipanema e Paraíba como principais cursos d'água que cortam seu território. Observa-se que o município se distribui entre duas unidades hidrográficas menores: a Microbacia Hidrográfica do Paraíba, que predomina em parcela significativa do território e é estratégica para a infraestrutura de abastecimento e as atividades econômicas locais, e a Microbacia do Rio Ipanema, que abrange as porções situadas a oeste do município. Entre os afluentes relevantes, destacam-se o Riacho Seco, o Rio Garanhuzinho e o Riacho Grande. Na Figura 107 – Mapa de disponibilidade hídrica do município de Paranatama – PE pode ser observado o mapa de disponibilidade hídrica do município de Paranatama – PE.

Figura 107 – Mapa de disponibilidade hídrica do município de Paranatama – PE



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

Para a elaboração do mapa constante na Figura 107 – Mapa de disponibilidade hídrica do município de Paranatama – PE, 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 confortáveis e 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.

No que se refere ao potencial dos mananciais superficiais como alternativa para o abastecimento futuro, a análise deve considerar tanto a disponibilidade quantitativa quanto as limitações operacionais e qualitativas dos recursos existentes no território municipal.

A hidrografia de Paranatama é composta por rios de regime predominantemente intermitente, condição típica do semiárido, o que reduz significativamente a confiabilidade dessas fontes para o abastecimento contínuo. O município conta com três barramentos principais registrados no Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB): a Cacimba da Baixinha, operada pela COMPESA, com capacidade de apenas 0,001 hm³, atualmente desativada para abastecimento regular em razão da má qualidade da água; a Barragem do Chau, com capacidade de 0,109 hm³, utilizada para regularização de vazão e captação por caminhões-pipa, embora comprometida pela superexploração decorrente da proliferação de poços em seu entorno; e a Barragem Limitão, destinada predominantemente à dessedentação animal. No meio rural, foram ainda identificadas as barragens de Angico, Dão,

Josefa Gomes e Lagoa das Mulheres, além do Açude das Três Lagoas, em Azevém, encontrado seco durante as vistorias de campo.

Quanto aos usos atuais, os mananciais superficiais atendem a finalidades como dessedentação animal, irrigação de pequenos cultivos e abastecimento humano suplementar. Não há monitoramento sistemático da qualidade dessas águas por órgãos como a APAC ou a CPRH no município, e a ausência de mata ciliar em trechos dos cursos d'água favorece processos erosivos e o carreamento de contaminantes. Do ponto de vista da regularização, conforme já detalhado no item 4.2.9.2, foram identificadas apenas duas outorgas estaduais para captação superficial, ambas com prazos de vigência expirados na data de elaboração deste diagnóstico, segundo os registros disponíveis no CNARH.

As capacidades de armazenamento das barragens existentes são insuficientes para garantir regularidade no fornecimento, e o regime intermitente dos cursos d'água, agravado pela variabilidade climática do semiárido, impõe elevado risco de escassez durante os períodos de estiagem. A classificação de média vulnerabilidade do manancial pelo Atlas Águas (ANA, 2021) e a segurança hídrica classificada como baixa corroboram essa avaliação. A inexistência de Comitês de Bacia Hidrográfica ou Planos Hidroambientais formalmente instituídos para as microbacias locais agrava o cenário, na medida em que não há instrumentos de gestão integrada para o planejamento estratégico do uso desses recursos.

Diante dessas limitações, a utilização de mananciais superficiais próprios como solução definitiva para o abastecimento humano de Paranatama é considerada inviável. A alternativa estruturante projetada para a segurança hídrica do município fundamenta-se na integração à 2ª Etapa da Adutora do Agreste, que conduzirá água do Rio São Francisco ao território municipal, conforme detalhado no item XX deste diagnóstico. Os mananciais superficiais locais, nesse contexto, permanecem como fontes complementares e de uso estratégico para atividades agropecuárias e abastecimento emergencial, demandando ações de proteção ambiental, monitoramento qualitativo e regularização das outorgas para assegurar sua sustentabilidade.

No que se refere aos mananciais subterrâneos, Paranatama é atualmente abastecido de forma predominante por captações subterrâneas, tanto no sistema operado pela COMPESA na sede quanto nos sistemas simplificados da zona rural geridos por associações comunitárias. Segundo dados do Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS), existem 79 poços cadastrados no município, número que pode ser superior na prática, uma vez que muitos poços particulares não constam na base oficial.

A análise dos aspectos hidrogeológicos, detalhada no item 4.2.9, indica a presença de dois domínios no território municipal: o Domínio 6 (Cristalino), predominante, com 73 poços

cadastrados, e o Domínio 4 (Metassedimentos/Metavulcânicas), com 6 poços. Ambos são classificados como aquíferos fissurais, nos quais a ocorrência de água é condicionada por porosidade secundária em fraturas e fendas, gerando reservatórios descontínuos e de pequena extensão. A Tabela 98 apresenta as informações de vazão por domínio hidrogeológico. Do total de poços cadastrados, apenas 12, todos no Domínio Cristalino, possuem informação de vazão de estabilização, com somatório de 11,092 m³/h. Destes, 10 apresentam vazão inferior a 2,00 m³/h, evidenciando o baixo rendimento característico dos aquíferos fissurais da região.

Tabela 98 – Informação de vazão por domínio hidrogeológico dos poços cadastrados em Paranatama-PE

Domínio	Título do domínio	Total de poços por domínio	Total de poços com informação de vazão específica	Somatório da vazão específica (m³/h)	Total de poços com informação de vazão de estabilização	Somatório da vazão de estabilização (m³/h)
DOMÍNIO 4	METASSEDIMENTOS / METAVULCÂNIAS	6	0	0,000	0	0,000
DOMÍNIO 6	CRISTALINO	73	12	1,776	12	11,092

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

A avaliação do potencial desses mananciais como alternativa para o abastecimento futuro revela limitações tanto quantitativas quanto qualitativas. Do ponto de vista quantitativo, o rendimento dos poços é insuficiente para atender à demanda projetada do município, considerando que a produção atual já se mostra incapaz de suprir as necessidades da população. A predominância de aquíferos fissurais impõe restrições estruturais à ampliação da oferta, uma vez que a produtividade dos poços depende da localização e da conectividade das fraturas, variáveis de difícil previsão.

Do ponto de vista qualitativo, a situação é igualmente desafiadora. A falta de circulação hídrica nas rochas do cristalino favorece a salinização da água, condição amplamente verificada em campo e nas análises técnicas disponíveis. Levantamento da CPRM (2005), com análise de Sólidos Totais Dissolvidos (STD) em 38 poços, identificou que 16 apresentaram valores superiores ao limite de 1.000 mg/L estabelecido pela Resolução CONAMA nº 396/2008, com casos extremos no Sítio Brito (11.993 mg/L) e Sítio Várzea Comprida (11.915 mg/L), tornando a água imprópria para consumo humano sem tratamento avançado por dessalinização. Na sede municipal, a maioria das residências que depende de poços amazonas rasos, com profundidade

de até sete metros, convive com água de elevada salinidade, conforme relatado nos eventos setoriais.

Soma-se a essas limitações o risco de contaminação dos mananciais subterrâneos, decorrente da presença de fossas rudimentares e cemitérios clandestinos localizados em áreas de fraturas rochosas, o que facilita a migração de poluentes para o lençol freático. A proximidade entre poços e fossas foi apontada como preocupação recorrente pelos moradores durante os eventos setoriais, particularmente nas comunidades de Alto da Serra e Campo Sujo.

Em síntese, embora os mananciais subterrâneos sejam atualmente indispensáveis para a sobrevivência da população de Paranatama, seu potencial como solução de abastecimento futuro é limitado pelo baixo rendimento dos aquíferos fissurais, pela elevada salinidade da água em parcela significativa dos poços e pelos riscos de contaminação associados à infraestrutura sanitária precária. A exploração desses recursos deve ser mantida como componente complementar do abastecimento, com ações de regularização das outorgas, monitoramento da qualidade e proteção das áreas de recarga. A segurança hídrica do município no longo prazo, contudo, depende da efetivação de soluções estruturantes externas, notadamente a integração à 2ª Etapa da Adutora do Agreste, conforme já indicado para os mananciais superficiais.

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 (SINISA, 2025).

A Tabela 99 apresenta a série histórica das receitas no período de 2018 a 2024. Observa-se que as receitas provenientes da prestação do serviço de abastecimento de água oscilaram ao longo dos anos analisados, totalizando aproximadamente R$ 910 mil no período.

Tabela 99 – Receitas operacionais diretas e indiretas (R$/ano) em Paranatama – PE entre os anos de 2018 e 2024

Ano	FN001* – Receita operacional direta total	FN002 – Receita operacional direta de água	FN004 – Receita operacional indireta	FN005 – Receita operacional total (direta + indireta)
2018	R$ 123.433,76	R$ 123.433,76	R$ 2.473,64	R$ 125.907,40
2019	R$ 125.222,91	R$ 125.222,91	R$ 2.342,00	R$ 127.564,91
2020	R$ 118.320,26	R$ 118.320,26	R$ 291,82	R$ 118.612,08
2021	R$ 129.718,15	R$ 129.718,15	R$ 1.344,74	R$ 131.062,89
2022	R$ 129.146,61	R$ 129.146,61	R$ 477,97	R$ 129.624,58
2023	-	R$ 135.475,54	R$ 212,05	R$ 135.687,59
2024	-	R$ 140.219,02	R$ 929,35	R$ 141.148,37

* A partir de 2023, esse item deixou de ser apresentado de forma agregada no SINISA, permanecendo apenas os indicadores que o compõem, correspondentes aos códigos GFI1001, GFI1101, GFI1002 e GFI1102.

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS/SINISA (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 100 e englobam as despesas com pessoal, produtos químicos, energia elétrica, material, serviços de terceiros e despesas fiscais ou tributárias. As despesas têm diminuído ao longo dos anos, atingindo um valor máximo de R$ 330 mil em 2020 e mínimo de aproximadamente R$ 150 mil em 2024.

Tabela 100 – Despesas de exploração (R$/ano) em Paranatama – PE entre os anos 2018 a 2024

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$ 170.630,21	R$ 0,00	R$ 19.317,16	R$ 110.605,27	R$ 0,00	R$ 11.644,51	R$ 31.127,88	R$ 343.325,03
2019	R$ 121.079,41	R$ 0,00	R$ 17.825,39	R$ 140.879,03	R$ 0,00	R$ 11.799,42	R$ 23.246,50	R$ 314.829,75
2020	R$ 87.636,45	R$ 1.966,94	R$ 75.537,39	R$ 79.167,95	R$ 0,00	R$ 5.085,55	R$ 81.398,55	R$ 330.792,83
2021	R$ 138.882,35	R$ 936,98	R$ 32.478,83	R$ 117.540,47	R$ 0,00	R$ 6.899,67	R$ 2.624,91	R$ 299.363,21
2022	R$ 149.044,31	R$ 4,33	R$ 9.379,98	R$ 25.155,41	R$ 0,00	R$ 5.579,77	R$ 4.982,08	R$ 194.145,88
2023	R$ 6.512,72	R$ 0,00	R$ 16.040,82	R$ 83.457,24	R$ 0,00	R$ 5.504,51	R$ 48.389,55	R$ 159.904,84
2024	R$ 25.558,78	R$ 0,00	R$ 15.671,85	R$ 47.837,84	R$ 0,00	R$ 6.021,87	R$ 55.441,02	R$ 150.531,36

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS/SINISA (2025).

As despesas totais com serviços (DTS) registradas em Paranatama – PE, nos últimos anos, estão apresentadas na Tabela 101. Observa-se que essas despesas oscilaram ao longo do período analisado, com redução em alguns anos e aumento em outros, atingindo aproximadamente R$ 308 mil em 2024.

Tabela 101 – Despesas Totais (R$/ano) no município de Paranatama – PE entre os anos de 2018 e 2024

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$ 343.325,03	R$ 2.409,65	R$ 0,00	R$ 1.936,69	R$ 11.891,86	R$ 359.563,23
2019	R$ 314.829,75	R$ 1.827,89	R$ 0,00	R$ 6.588,22	R$ 7.687,59	R$ 330.933,45
2020	R$ 330.792,83	R$ 1.572,49	R$ 1.375,23	R$ 8.026,55	R$ 13.415,03	R$ 355.182,13
2021	R$ 299.363,21	R$ 6.541,44	R$ 2.351,85	R$ 31.623,18	R$ 25.586,86	R$ 365.466,54
2022	R$ 194.145,88	R$ 3.188,97	R$ 1.354,49	R$ 55.372,15	R$ 264,12	R$ 254.325,61
2023	R$ 159.904,84	R$ 3.637,32	R$ 817,74	R$ 91.648,74	R$ 3.892,03	R$ 259.900,67
2024	R$ 150.531,36	R$ 4.237,95	R$ 979,80	R$ 148.944,54	R$ 3.432,06	R$ 308.125,71
TOTAL	R$ 1.792.892,90	R$ 23.415,71	R$ 6.879,11	R$ 344.140,07	R$ 66.169,55	R$ 2.233.497,34

*Após 2023, esse item deixou de ser apresentado de forma agregada. Para o preenchimento da tabela, foi considerada a soma dos itens que compõem o antigo FN016, correspondentes aos códigos GFI2009 e GFI2010 no SINISA.

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS/SINISA (2025).

Portanto, o balanço entre as receitas e as despesas da prestação do serviço de abastecimento de água indica que, de modo geral, o serviço foi deficitário em todo o período analisado. O menor déficit foi registrado em 2023, no valor de R$ 124.213,08, enquanto o maior ocorreu em 2020, atingindo R$ 236.570,05.

Tabela 102 – Balanço financeiro da prestação do serviço de abastecimento de água pela COMPESA (valores em Real) nos anos de 2019 a 2024 em Paranatama

Índice	2019	2020	2021	2022	2023	2024
(FN005) Receita operacional total (direta + indireta)	R$ 127.564,91	R$ 118.612,08	R$ 131.062,89	R$ 129.624,58	R$ 135.687,59	R$ 141.148,37
(FN017) Despesas totais com o serviço	R$ 330.933,45	R$ 355.182,13	R$ 365.466,54	R$ 254.325,61	R$ 259.900,67	R$ 308.125,71
Resultado do Período	-R$ 203.368,54	-R$ 236.570,05	-R$ 234.403,65	-R$ 124.701,03	-R$ 124.213,08	-R$ 166.977,34

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS/SINISA (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 Paranatama – PE, não é praticada, está equiparada à receita operacional total, apontando para balanço financeiro favorável. Valores positivos deste índice mostram que a 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 103 mostram que, em todos os anos, o balanço financeiro foi desfavorável (resultado positivo para o índice), ou seja, a arrecadação foi menor que a receita, apontando para um cenário de desequilíbrio financeiro.

Tabela 103 – Índice de evasão de receitas da prestação do serviço de abastecimento de água em Paranatama – PE entre os anos de 2018 e 2024

Ano	IN029_AE* – Índice de evasão de receitas (%)
2018	27,26
2019	41,72
2020	46,97
2021	37,5
2022	31,8
2023	34,78
2024	37,74

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS/SINISA (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 Paranatama – PE em relação ao Brasil, ao estado de Pernambuco e ao município de Brejão – PE, que possui características semelhantes a Paranatama, conforme pode-se observar na Tabela 104. Em seguida, a Tabela 105 apresenta os indicadores detalhados utilizados nessa análise comparativa.

Tabela 104 – Características de Paranatama – PE e do município de Brejão – PE

Município	População (2022)	IDHM (2010)	Pib per capita (2016)
Paranatama	12.199	0,537	24.618,65
Brejão	9.079	0,547	20.451,90

Fonte: Adaptado de IBGE (2022); Atlas Brasil (2010; 2016).

Tabela 105 – Indicadores de desempenho do serviço de abastecimento de água – ano 2024

Sigla	Descrição	Unidade	Brasil	Pernambuco	Paranatama	Brejão
IAG0001	Atendimento da população total com rede de abastecimento de água	%	83,13	72,7	9,8	42,18
IAG0002	Atendimento da população urbana com rede de abastecimento de água	%	93,34	84,97	47,97	95,72
IAG0003	Atendimento da população rural com rede de abastecimento de água	%	24,24	21,9	0,03	6,05
IAG0004	Atendimento dos domicílios totais com rede de abastecimento de água	%	80,56	71,5	10,84	36,3
IAG0005	Atendimento dos domicílios urbanos com rede de abastecimento de água	%	92,07	85,28	53,6	89,02
IAG0006	Atendimento dos domicílios rurais com rede de abastecimento de água	%	18,04	16,15	0,02	4,48
IAG2002	Micromedição do volume de água consumido	%	87,35	91,26	99,04	98,45
IAG2006	Consumo total médio per capita de água	l/hab/dia	175,68	182,61	85,98	101,88
IAG2012	Perdas de faturamento de água	%	32,17	54,09	-16,28	-1,67
IAG2013	Perdas totais de água na distribuição	%	40,31	41,79	5,13	16,51
IFA1001	Receita operacional direta média de usuários de água	R$/m³	4,99	5,23	2,92	4,88
IFA2002	Despesa total média de água incluindo tributos	R$/m³	5,5	5,58	5,6	5,06

Fonte: Adaptado de BRASIL/SINISA (2024).

Em relação aos indicadores de cobertura por rede observa-se que em Paranatama a área urbana não é universalizada (47,97%) e a cobertura total é ainda menor, de apenas 9,8%, reflexo da baixa cobertura na área rural. O município de Brejão mostra um melhor desempenho nas zonas urbana e rural, com destaque para a cobertura urbana de 95,72%, o que reflete numa cobertura total de 42,18%. Entre Pernambuco e Brasil, a média nacional supera a estadual em grande parte dos indicadores.

No tocante aos indicadores de eficiência operacional e técnica Paranatama tem a maior micromedição (99,04%), indicando controle eficaz do consumo. Em termos de perdas na distribuição, Paranatama apresenta os melhores índices (5,13%), seguido por Brejão, com um índice relativamente baixo também (16,51%). Esses valores registrados nos dois municípios já atendem a meta estabelecida pelo Plansab para a região nordeste para o ano de 2033 que é de 33%, evidenciando um desempenho considerado positivo em eficiência operacional.

O Estado de Pernambuco e o Brasil possuem índices de perdas elevados, acima de 40% na distribuição. O consumo médio per capita em todos os territórios do Brasil é menor que o estadual, o que pode estar associado a maior escassez e consequentemente limitações na oferta.

Os indicadores econômico-financeiros mostram que Paranatama – PE possui o maior custo de operação por metro cúbico R$ 5,6, superando inclusive a média de Pernambuco e do Brasil. Já o município de Brejão – PE tem o menor custo por m³ (R$ 5,06).

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 nº 14.026/2020 que atualizou a Lei nº 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

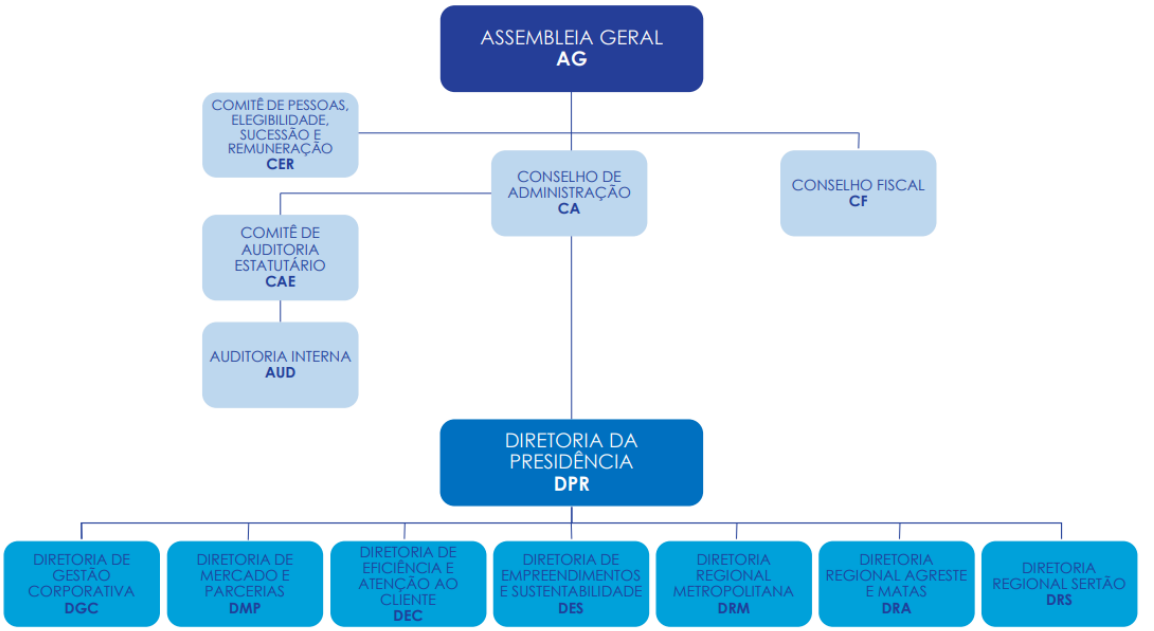
A organização do serviço de esgotamento sanitário está diretamente relacionada à estrutura de gestão responsável por sua execução. Em Paranatama – PE, não há uma gestão específica e dedicada exclusivamente ao esgotamento sanitário, inexistindo, portanto, um organograma formal voltado unicamente a esse componente do saneamento básico.

A prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário encontra-se formalmente delegada à Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) por meio de Contrato de Concessão firmado em 13 de junho de 1977, posteriormente atualizado para adequação ao novo marco legal do saneamento básico (Lei nº 14.026/2020). A atualização contratual prorrogou sua vigência até 31 de dezembro de 2050 e passou a considerar como área de abrangência da prestação dos serviços todo o território municipal, classificado em área urbana e área rural.

Nos termos do contrato, na área urbana a COMPESA é a prestadora dos serviços, nos moldes da legislação aplicável. Já na área rural, a companhia poderá atuar como prestadora ou desempenhar funções específicas de apoio à prestação instituída pelas próprias comunidades, sem prejuízo da atuação de outros órgãos que venham a exercer atribuições correlatas. O

contrato também prevê que a COMPESA apoiará o desenvolvimento da política de saneamento rural, conforme os instrumentos institucionais firmados entre os órgãos estaduais competentes. A Figura 108 apresenta o organograma institucional relacionado à atuação da companhia.

Figura 108 – Organograma funcional da COMPESA



Fonte: COMPESA (2023).

Apesar dessa previsão contratual, observa-se que o município não dispõe atualmente de um Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) plenamente estruturado, com coleta, tratamento e disposição final adequada em operação contínua e abrangente. Em razão disso, a atuação da COMPESA no componente esgotamento sanitário não se materializa, na prática, em um serviço implantado e consolidado em todo o território municipal.

Nesse contexto, as demandas operacionais e administrativas relacionadas às estruturas existentes, aos lançamentos irregulares e às ocorrências pontuais associadas ao esgotamento sanitário acabam permanecendo sob acompanhamento da Administração Municipal, especialmente por meio da Secretaria Municipal de Obras, que atua nas frentes de obras, manutenção urbana e atendimento a demandas locais relacionadas à infraestrutura pública. A Figura 109 apresenta o organograma da secretaria em questão.

Figura 109 – Organograma da Secretaria de Municipal de Obras que atua no esgotamento sanitário de Paranatama – PE

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

O contrato supracitado 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). Todavia, não se verifica fiscalização efetiva do serviço no território municipal, sobretudo em razão da ausência de um SES plenamente implantado. Ainda assim, cabe destacar que o município mantém o poder-dever de polícia administrativa, sendo responsável por fiscalizar e coibir intervenções ou práticas que possam comprometer a integridade das estruturas existentes ou ampliar riscos de contaminação ambiental e sanitária. Essa atribuição municipal, contudo, é distinta da regulação técnico-econômica dos serviços, que compete ao ente regulador especializado.

Paralelamente, verifica-se a existência de instrumentos de planejamento vinculados à gestão municipal, sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Paranatama, que estabelecem diretrizes e metas voltadas à expansão e manutenção dos serviços. Entretanto, a implementação dessas ações ainda ocorre de forma limitada, refletindo-se em práticas de fiscalização pontuais e sem periodicidade definida, geralmente motivadas por demandas da população ou por ocorrências específicas relacionadas à prestação do serviço.

No que se refere ao controle social, não foi identificada no município uma instância específica dedicada ao acompanhamento dos serviços de saneamento. Ainda assim, a população

dispõe de alguns canais institucionais para manifestação de demandas, como o Conselho Municipal de Saúde, além da possibilidade de encaminhamento de reclamações e sugestões diretamente à ouvidoria municipal ou à própria Secretaria Municipal de Obras.

8.2 ANÁLISE DO PLANO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município de Paranatama – 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 6.1.2. 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 Paranatama – 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 Paranatama – PE, consideram que o município não dispõe de infraestrutura instalada em 2023. A modelagem técnica estabelece a implantação de um sistema para suprir 9.319 habitantes até 2050, em conformidade com a meta de 90% de coleta. O escopo das obras abrange a execução de 26.883 metros de rede coletora, 3.840 ligações prediais e a instalação de três unidades de bombeamento com potência total instalada de 80 CV, sendo duas Elevatórias de 32,5 CV e uma com potência de 15 CV. A fase de depuração do efluente ocorrerá em uma ETE estruturada com reatores UASB, filtração biológica percoladora e decantador e processo de desinfecção. A capacidade nominal da estação, fixada em 12 L/s, demonstra adequação operacional frente à demanda de 11,74 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 Paranatama. O planejamento prevê

um aporte inicial de R$ 24,37 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$ 5,19 milhões para a manutenção da capacidade instalada e o acompanhamento do crescimento demográfico. A Tabela 106 apresenta a desagregação cronológica desses valores.

Tabela 106 – Especificação do Capex proposto no PRSB para o esgotamento sanitário em Paranatama – PE

Capex	2026 – 2033	2034 – 2060
Ligação	R$ 2.424.130,00	R$ 555.530,00
Rede Coletora	R$ 4.709.780,00	R$ 1.079.330,00
ETE	R$ 11.598.770,00	-
Reinvestimento	-	R$ 3.546.550,00
Outros	R$ 5.637.730,00	R$ 18.080,00
Capex Total	R$ 24.370.410,00	R$ 5.199.500,00

Fonte: Plano Regional de Saneamento Básico (2025).

Adicionalmente, estão previstos cerca de R$ 20,66 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$ 30,76 milhões sejam direcionados ao município de Paranatama.

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 Paranatama, 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$ 29,56 milhões em esgotamento sanitário e R$ 20,66 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 Paranatama. 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.

Nesse sentido, embora o PRSB e o Programa Águas de Pernambuco estabeleçam metas e estimativas de investimento relevantes para a ampliação da infraestrutura de esgotamento sanitário, a análise de seus instrumentos de planejamento evidencia que tais iniciativas possuem caráter predominantemente macroestrutural e regionalizado, não apresentando detalhamento suficiente quanto à territorialização das intervenções no âmbito municipal. Essa condição dificulta a verificação objetiva de como as ações propostas serão distribuídas no território de Paranatama – PE e se, de fato, alcançarão todas as localidades urbanas e rurais do município. Assim, ainda que os programas representem avanços importantes no planejamento estadual do

saneamento, a ausência de diretrizes operacionais espacializadas limita a avaliação de sua capacidade efetiva de promover a universalização do esgotamento sanitário em todo o território municipal, especialmente nas áreas rurais e nos núcleos populacionais dispersos.

8.3 DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para descrever a infraestrutura existente para os serviços de esgotamento sanitário no município de Paranatama – PE, entende-se como toda a área de planejamento: a área urbana e área rural, bem como as áreas especiais, compreendendo comunidades quilombolas, indígenas e tradicionais, e as áreas ocupadas por população de baixa renda. A sede municipal de Paranatama – PE corresponde toda a área urbana do município, e não existem comunidades indígenas, embora, segundo dados do IBGE (2022) existam 16 pessoas indígenas autodeclaradas, todavia, esse quantitativo se refere a indígenas não aldeados de etnia desconhecida. Em relação as comunidades quilombolas, conforme dados da Fundação Cultural Palmares (2025), não há comunidades certificadas, embora, o município possua 26 pessoas autodeclaradas como quilombolas. Ademais, o município não possui outros povos e comunidades tradicionais autodeclaradas ou reconhecidas.

Os loteamentos populares urbanos correspondem à população de baixa renda, as mesmas apresentam condições sanitárias precárias, sendo os dejetos humanos lançados em fossa rudimentar feita pelos próprios moradores e água cinzas lançadas a céu aberto. Além disso, os domicílios mais afastados dos aglomerados rurais, não possui banheiro ou sanitário.

A descrição dos serviços de esgotamento sanitário no município de Paranatama – PE foi norteada basicamente pelo levantamento de dados primários e em informações do SINISA, complementadas pelo Censo Demográfico de 2022 do IBGE.

Apesar da existência de convênio de cooperação firmado entre o Município e o Estado de Pernambuco, por meio do qual se estabelece a gestão associada para a delegação das atividades de regulação, fiscalização e prestação dos serviços públicos de saneamento básico, conforme exposto no início deste capítulo, não há, atualmente, infraestrutura de esgotamento sanitário implantada no município, o que restringe, na prática, a atuação da COMPESA ao eixo de abastecimento de água.

Vale destacar ainda que o esgotamento sanitário do município apresenta diferenças significativas entre as áreas urbana e rural. Na sede municipal, foi verificada a existência de trechos onde o esgoto doméstico é conduzido por meio de tubulações originalmente destinadas à drenagem pluvial, configurando um sistema de caráter unitário, no qual os efluentes sanitários

são lançados nas redes de águas pluviais. Contudo, essa não é a única forma de destinação identificada na área urbana. Em diversos domicílios também se observa a utilização de fossas rudimentares, especialmente em áreas não atendidas por esses trechos de tubulação, bem como situações em que o esgoto doméstico é lançado diretamente em sarjetas, valetas ou nas próprias ruas, seguindo posteriormente para a rede de drenagem ou para áreas de escoamento superficial.

Já na zona rural do município, não foi identificada a presença de qualquer sistema coletivo de coleta ou condução de esgotos, predominando integralmente soluções individuais de disposição, principalmente por meio de fossas rudimentares. Esse tipo de solução também é frequentemente utilizado na área urbana em locais onde não há qualquer tipo de infraestrutura de coleta, evidenciando que, tanto no meio rural quanto em parte da sede municipal, o manejo dos efluentes domésticos ocorre predominantemente por soluções individuais ou por formas informais de destinação.

Segundo informações do Censo Demográfico 2022 do IBGE, as formas de esgotamento sanitário identificadas no município de Paranatama – PE incluem: rede geral de esgoto ou pluvial, fossa séptica, fossa rudimentar, vala e o lançamento direto em rio, lago ou mar. A Tabela 107 mostra a distribuição quantitativa dos domicílios, segundo o tipo de esgotamento sanitário, no ano de 2022. Nota-se a predominância da fossa rudimentar, tanto na área urbana (430 domicílios) quanto na rural (2.469 domicílios). Por outro lado, analisando os domicílios sem qualquer forma de esgotamento sanitário, nota-se que a maior concentração ocorre em áreas rurais (151 domicílios).

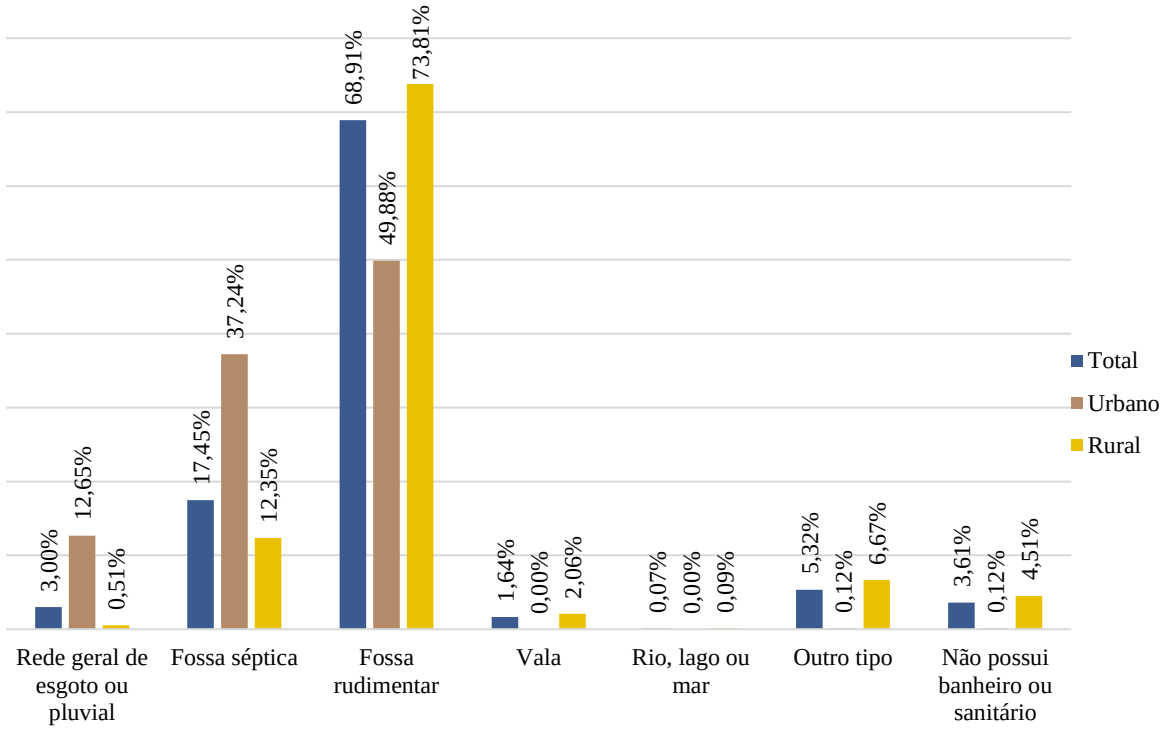
Tabela 107 – Quantidade de domicílios por tipo de esgotamento sanitário em Paranatama – PE em 2022

Tipo de esgotamento sanitário	Total	Urbano	Rural
Rede geral de esgoto ou pluvial	126	109	17
Fossa séptica	734	321	413
Fossa rudimentar	2.899	430	2.469
Vala	69	-	69
Rio, lago ou mar	3	-	3
Outro tipo	224	1	223
Não tinha	152	1	151
TOTAL	4.207	862	3.345

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Discutindo os dados em termos percentuais, é possível perceber a partir das informações da Figura 110 que, em 2022, a forma de esgotamento sanitário mais utilizada no município foi a fossa rudimentar, abrangendo 49,88% dos domicílios urbanos e 73,81% dos domicílios rurais. A rede geral de esgoto ou pluvial esteve presente em apenas 3,00% do total de domicílios e foi utilizada majoritariamente na área urbana (12,65% em relação à 0,51% da área rural), fato corroborado pelas visitas técnicas. No entanto, é importante destacar a inexistência de um sistema de tratamento do esgoto coletado, mesmo que na área urbana do município.

Figura 110 – Formas de esgotamento sanitário nos domicílios do município de Paranatama – PE em 2022



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Dentre as soluções que envolvem algum nível de tratamento – como os tanques sépticos –, 17,45% do total de domicílios utilizava essa forma de destinação, sendo 37,24% na área urbana e 12,35% na área rural. O lançamento de esgoto em valas, rios, lagos, mar ou outros locais, era adotado por 7,03% dos domicílios, com predominância na área rural (8,82%) em comparação com à urbana (0,12%). Destaca-se ainda, a parcela de domicílios sem qualquer forma de esgotamento sanitário, representando cerca de 3,61% do total municipal, quadro mais crítico nas áreas rurais (4,51%) do que nas urbanas (0,12%).

Já a Figura 111 e a Figura 112 apresentam a espacialização da situação do esgotamento sanitário no município de Paranatama – PE 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 112, 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. A Figura 112 e a Tabela 108, apresentam a

situação do esgotamento sanitário no município de Paranatama – PE em termos percentuais, por setor censitário, variando somente a forma de apresentação dos dados.

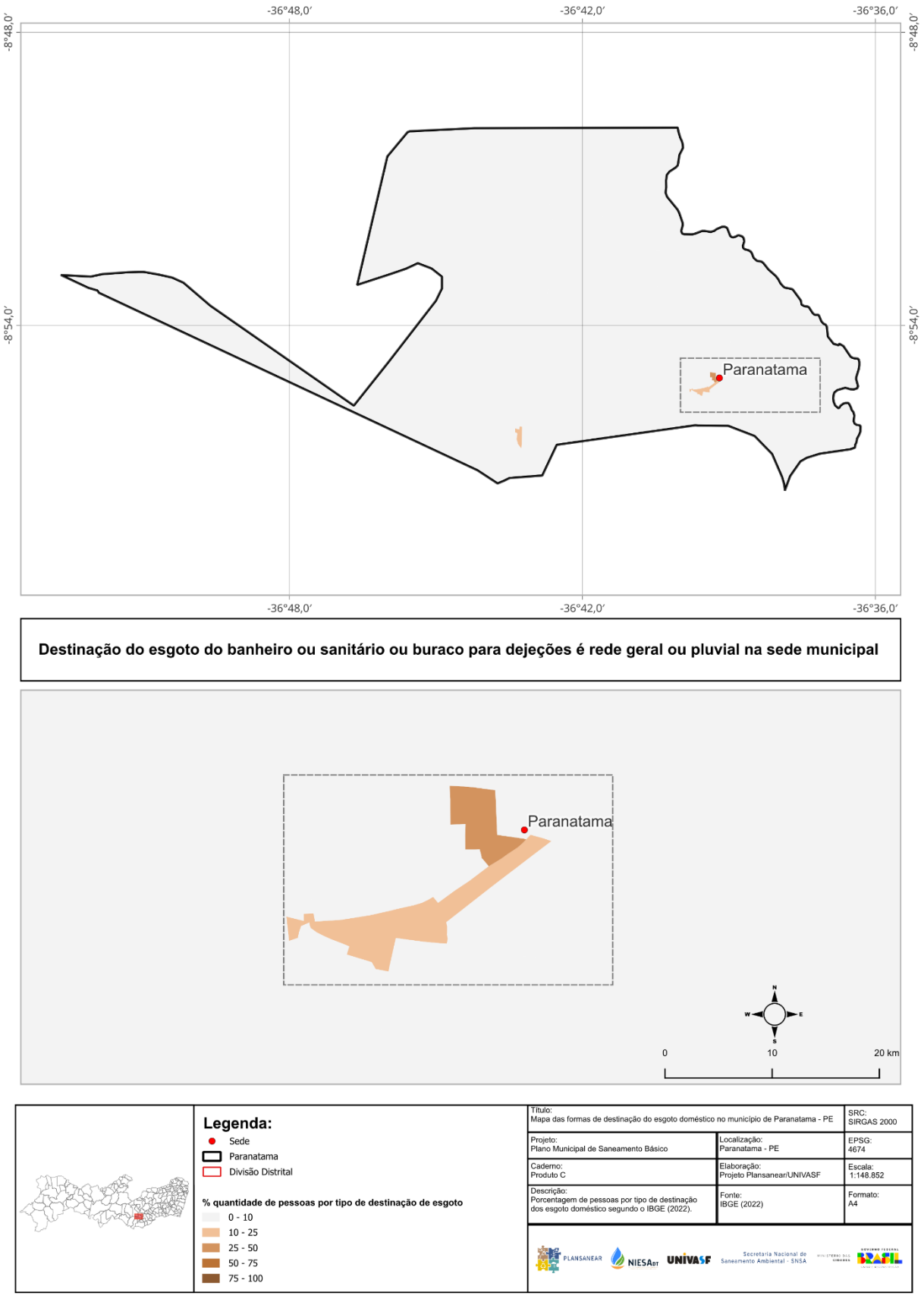
A análise espacial das formas de destinação do esgoto doméstico em Paranatama – PE evidencia um cenário marcado pela predominância de soluções individuais, com baixa presença de infraestrutura coletiva de coleta e condução de efluentes. Conforme observado na Figura 111, que representa os domicílios cuja destinação do esgoto ocorre por meio de rede geral ou rede pluvial, verifica-se que esse tipo de encaminhamento está restrito a uma parcela limitada do território municipal, concentrando-se principalmente na sede urbana. Ainda assim, mesmo nesses setores, os percentuais de moradores atendidos por essa forma de destinação não são elevados, indicando que a cobertura de sistemas de condução coletiva é reduzida e não se apresenta de maneira homogênea no espaço urbano.

A Figura 112, por sua vez, permite compreender de forma mais detalhada a distribuição das demais formas de destinação do esgoto, evidenciando a forte dependência de soluções individuais ou simplificadas no município. Destaca-se a predominância da utilização de fossas rudimentares ou buracos para deposição de dejetos, cuja presença se distribui por grande parte dos setores censitários, abrangendo tanto áreas urbanas quanto rurais. Em vários setores, os percentuais de moradores que utilizam esse tipo de solução alcançam as classes mais elevadas da legenda, demonstrando que essa é uma das formas mais comuns de destinação do esgoto no município.

Além disso, o mapa também revela a existência de situações em que o esgoto é destinado a valas, ainda que de forma mais pontual e concentrada em determinados setores. Esse tipo de solução geralmente está associado a áreas com menor nível de infraestrutura sanitária, podendo ocorrer tanto em áreas periféricas da sede municipal quanto em localidades rurais dispersas. Também se observam setores nos quais o esgoto é classificado em outras formas de destinação, categoria que pode abranger diferentes práticas informais ou arranjos domésticos de manejo dos efluentes.

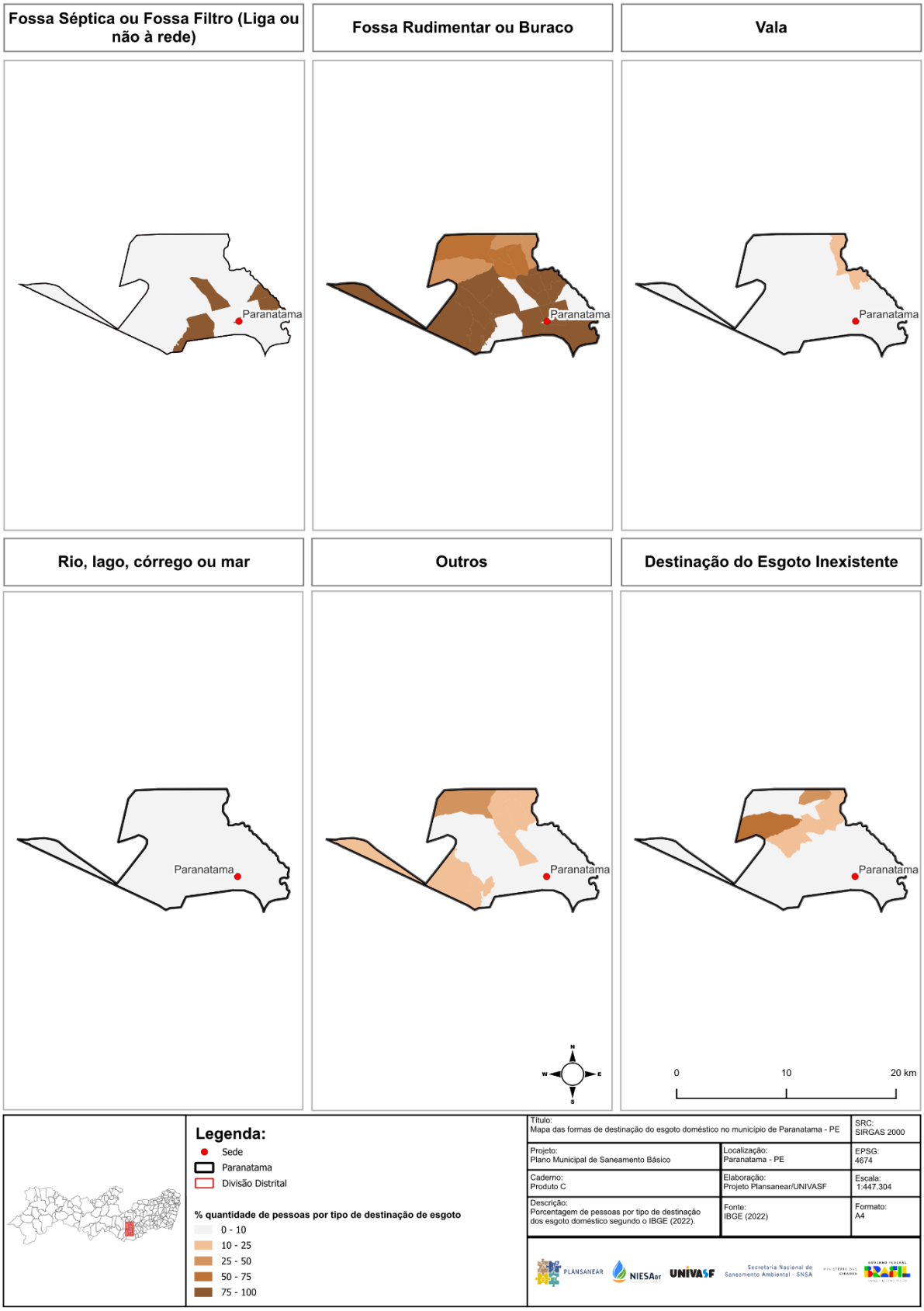
De maneira geral, a leitura conjunta dos mapas evidencia que o município de Paranatama – PE apresenta um padrão de esgotamento sanitário fortemente baseado em soluções individuais, com predominância de fossas rudimentares e presença pontual de outras formas simplificadas de destinação. A rede geral ou pluvial aparece de forma localizada e com cobertura limitada, concentrando-se sobretudo na sede municipal. Esse arranjo espacial indica que grande parte da população depende de sistemas domésticos de disposição de esgoto, cuja distribuição se apresenta relativamente disseminada pelo território municipal.

Figura 111 – Espacialização das soluções de esgotamento sanitário identificadas no município de Paranatama – PE



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

Figura 112 – Espacialização das soluções de esgotamento sanitário identificadas no município de Paranatama – PE



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

Tabela 108 – Situação do esgotamento sanitário em termos percentuais no município Paranatama – 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
261030105000004	Umbuzeiro Pedra Branca	Rural	376	132	0,00	0,00	0,00	6,38	1,33	91,76	0,00
261030105000007	Lagoa do Bom Nome Urtiga	Rural	236	77	0,00	0,00	0,00	5,51	94,49	0,00	0,00
261030105000009	Sítio Azevem	Rural	525	168	0,00	3,24	0,00	0,00	80,76	0,00	15,43
261030105000010	Timóteo Sobradinho	Rural	383	122	0,00	0,00	0,00	38,12	58,75	0,00	3,13
261030105000011	Lambi Nambi	Rural	263	88	0,00	3,42	3,04	11,79	41,83	4,56	35,36
261030105000012	Queimada da Onça Riacho das Várzeas	Rural	186	61	0,00	6,99	0,00	10,75	69,35	4,30	8,60
261030105000013	Brito Des Marques	Rural	283	89	0,00	0,00	0,00	14,84	67,49	0,00	17,67

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
	Brito dos Franças										
	Brito dos Vieiras										
	Junco										
	Pedra do Viado										
261030105000016	Grota das Cabeças	Rural	92	29	0,00	0,00	0,00	3,26	42,39	0,00	54,35
261030105000018	Baraúna de Baixo	Rural	433	154	0,00	0,00	0,00	2,77	97,00	0,00	0,00
	Olho DAguinha										
	Macambira										
261030105000019	Azevém	Rural	179	68	0,00	0,00	0,00	14,53	64,80	0,00	20,67
	Pedra do Navio										
261030105000024	Cachoeira do Teló	Rural	297	95	0,00	15,49	0,00	19,19	47,47	0,00	17,85
	Sítio Nambi										
	Brito dos Zelos										

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
	Brito										
261030105000031	Queimada do André	Rural	222	87	0,00	0,00	0,00	2,25	97,75	0,00	0,00
261030105000032	Sítio Passagem do Uruçu	Rural	309	108	0,00	1,29	0,00	9,39	89,32	0,00	0,00
261030105000033	Sítio Laginha	Rural	294	107	0,00	1,02	0,00	3,40	95,58	0,00	0,00
	Sítio Lage de Pedra										
	Sítio Riacho do Umbuzeiro										
261030105000034	Síio Cupira	Rural	377	125	0,00	16,71	0,00	7,16	75,86	0,00	0,00
	Sítio Junco										
261030105000036	Paraíso	Rural	307	111	0,00	0,00	0,00	10,75	89,25	0,00	0,00
261030105000039	Brejo Velho	Rural	234	78	0,00	0,00	0,00	0,00	99,57	0,00	0,00
261030105000041	Campo Sujo	Rural	213	76	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
261030105000003	Sede	Urbana	594	228	12,79	0,00	0,00	0,67	86,53	0,00	26,32

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
261030105000027		Urbana	573	185	29,84	0,00	0,00	0,00	0,52	68,41	20,00
261030105000029		Urbana	592	201	3,38	0,00	0,00	0,00	0,00	96,62	0,00
261030105000030		Urbana	778	248	2,83	0,00	0,00	0,00	95,89	1,29	33,33
261030105000008	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	760	251	0,00	2,11	0,00	2,63	90,79	0,92	0,00
261030105000015	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	258	92	0,00	0,00	0,00	3,49	4,65	87,98	12,00
261030105000020	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	389	140	0,00	0,00	0,00	12,85	1,03	85,86	7,14
261030105000021	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	514	185	0,00	0,00	0,00	6,23	93,77	0,00	0,00
261030105000025	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	278	97	0,00	0,00	0,00	6,47	1,08	92,45	56,14
261030105000026	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	277	100	0,00	5,42	0,00	0,00	94,58	0,00	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
261030105000028	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	145	46	0,00	6,21	0,00	4,83	88,97	0,00	0,00
261030105000035	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	220	83	1,36	0,00	0,00	16,36	82,27	0,00	0,00
261030105000037	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	302	105	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
261030105000038	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	338	112	0,00	1,48	0,00	0,00	95,56	2,66	3,16
261030105000040	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	362	141	10,50	0,00	0,00	1,93	87,57	0,00	3,88
261030105000042	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	315	112	0,00	0,00	0,00	0,00	99,68	0,00	0,00
261030105000043	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	295	108	0,00	1,02	0,00	0,00	97,29	0,00	0,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

A Figura 113 apresenta o mapa elaborado com a situação da infraestrutura de banheiros no município de Paranatama – PE, espacializada por setor censitário. Já a Tabela 109 apresenta a situação da infraestrutura de banheiros em termos percentuais por setor censitário.

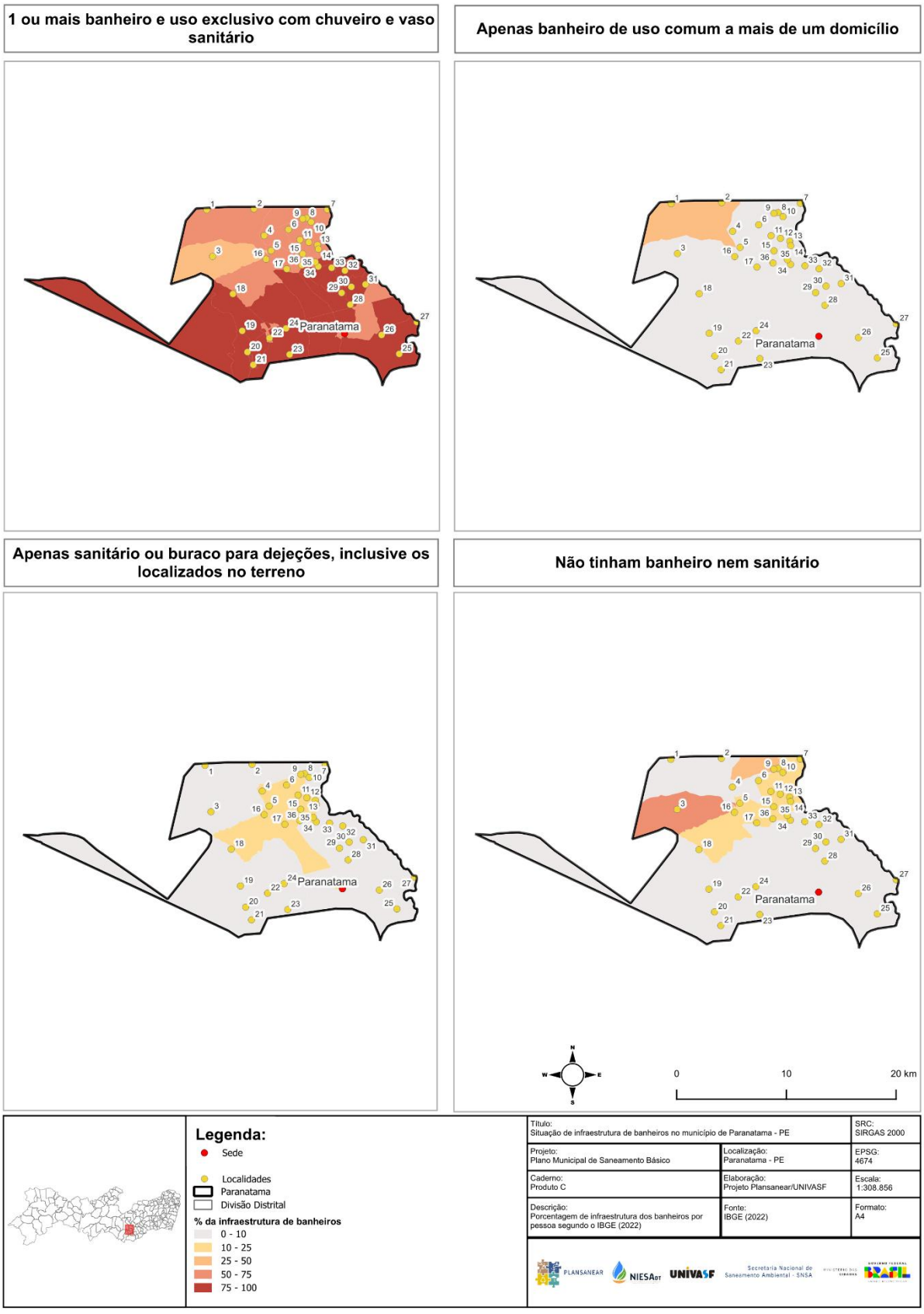
A análise da tabela evidencia que a maior parte dos domicílios dispõe de banheiro de uso exclusivo com chuveiro e vaso sanitário, indicando melhores condições de infraestrutura sanitária nas localidades avaliadas, associadas à maior consolidação urbana e ao acesso relativamente mais amplo a serviços básicos. Em diversos setores censitários, especialmente nas áreas rurais, esse indicador apresenta percentuais elevados, frequentemente superiores a 70% e chegando a valores acima de 80%, como observado em Sitio Passagem do Uruçu (261030105000032 – 89,64%), Sitio Cupira (261030105000034 – 88,06%), Brejo Velho (261030105000039 – 87,61%) e Sitio Laginha (261030105000033 – 86,73%)

Em contrapartida, nas demais regiões do território municipal, em praticamente todas as áreas rurais e de ocupação mais dispersa, é frequente e comum a existência de domicílios com infraestrutura sanitária inadequada, caracterizadas pela existência de apenas sanitário rudimentar ou buraco para dejeções, inclusive localizados no próprio terreno. Como podemos destacar as localidades de Queimada da Onça (261030105000012) e Brito Des Marques (261030105000013), que apresentaram os seguintes percentuais respectivamente, 23,12% e 21,91%.

Além disso, também existem no município diversas localidades caracterizadas pela ausência total de banheiro ou sanitário. As localidades que possuem domicílios com essa realidade encontram-se concentradas nos setores censitários de código 261030105000009, 261030105000010, 261030105000011, 261030105000012, 261030105000013, 261030105000016, 261030105000019, 261030105000024, 261030105000027, 261030105000008 e 261030105000015 Ainda que esses casos não sejam majoritários no conjunto do município e sejam uma realidade parcial das localidades, sua distribuição espacial evidencia bolsões de vulnerabilidade sanitária, revelando desigualdades no acesso a condições mínimas de higiene e saúde. Para melhor visualização e entendimento, a legenda da figura em questão também apresenta as numerações correspondentes a cada localidade do município de Paranatama – PE, que podem ser consultadas no Quadro 1, apresentado anteriormente.

Esse padrão reforça a leitura já apontada em outros componentes do diagnóstico, segundo a qual as condições sanitárias mais precárias concentram-se fora dos núcleos urbanos, demandando atenção específica do planejamento municipal para ações de saneamento rural, adequação de soluções individuais e ampliação do acesso a instalações sanitárias seguras e dignas.

Figura 113 – Situação da infraestrutura de banheiros no município de Paranatama – PE



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

Tabela 109 – Situação da infraestrutura de banheiros em termos percentuais no município Paranatama – PE segundo censo IBGE (2022)

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						Um a quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
261030105000004	23	Umbuzeiro	Rural	376	132	84,31	0,00	2,66	0,00
	24	Pedra Branca							
261030105000007	18	Lagoa do Bom Nome	Rural	236	77	82,63	2,54	0,00	0,00
	19	Urtiga							
261030105000009	16	Sítio Azevem	Rural	525	168	64,38	1,33	13,52	15,43
261030105000010	1	Timóteo	Rural	383	122	52,74	32,38	4,96	3,13
	2	Sobradinho							
261030105000011	8	Lambi	Rural	263	88	53,61	8,75	1,52	35,36
	9	Nambi							
261030105000012	4	Queimada da Onça	Rural	186	61	68,28	0,00	23,12	8,60
	6	Riacho das Várzeas							
261030105000013	11	Brito Des Marques	Rural	283	89	54,06	0,00	21,91	17,67
	12	Brito dos Franças							

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						Um a quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
	15	Brito dos Vieiras							
	35	Junco							
	36	Pedra do Viado							
261030105000016	3	Grota das Cabeças	Rural	92	29	39,13	0,00	6,52	54,35
261030105000018	25	Baraúna de Baixo	Rural	433	154	86,61	3,70	0,00	0,00
	26	Olho DAguinha							
	27	Macambira							
261030105000019	5	Azevém	Rural	179	68	61,45	0,00	12,85	20,67
	17	Pedra do Navio							
261030105000024	7	Cachoeira do Teló	Rural	297	95	73,40	1,35	3,03	17,85
	10	Sítio Nambi							
	13	Brito dos Zelos							
	14	Brito							
261030105000031	29	Queimada do André	Rural	222	87	77,03	0,00	1,35	0,00

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						Um a quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
261030105000032	33	Sítio Passagem do Uruçu	Rural	309	108	89,64	1,29	5,83	0,00
261030105000033	28	Sítio Laginha	Rural	294	107	86,73	1,70	0,00	0,00
	30	Sítio Lage de Pedra							
	31	Sítio Riacho do Umbuzeiro							
261030105000034	32	Síio Cupira	Rural	377	125	88,06	0,00	8,22	0,00
	34	Sítio Junco							
261030105000036	20	Paraíso	Rural	307	111	82,41	8,14	0,00	0,00
261030105000039	21	Brejo Velho	Rural	234	78	87,61	0,00	0,00	0,00
261030105000041	22	Campo Sujo	Rural	213	76	69,95	0,00	1,41	0,00
261030105000003		Sede	Urbana	594	228	71,38	0,00	0,00	0,00
261030105000027			Urbana	573	185	76,96	0,00	0,52	1,22
261030105000029			Urbana	592	201	73,31	0,00	0,00	0,00
261030105000030		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Urbana	778	248	65,04	0,51	10,80	0,00
261030105000008		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	760	251	87,37	1,05	0,00	3,16

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						Um a quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
261030105000015		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	258	92	71,32	4,26	9,30	3,88
261030105000020		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	389	140	78,41	1,54	10,28	0,00
261030105000021		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	514	185	85,41	6,23	0,00	0,00
261030105000025		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	278	97	79,50	0,00	0,00	0,00
261030105000026		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	277	100	74,01	0,00	1,44	0,00
261030105000028		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	145	46	77,93	4,83	2,07	0,00
261030105000035		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	220	83	81,82	7,73	5,91	0,00
261030105000037		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	302	105	68,87	0,00	0,00	0,00
261030105000038		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	338	112	84,32	0,00	0,89	0,00
261030105000040		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	362	141	75,97	0,00	3,31	0,00
261030105000042		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	315	112	72,38	0,00	0,00	0,00
261030105000043		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	295	108	85,42	0,00	0,00	0,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

8.3.1 Área Urbana

8.3.1.1 Distrito Sede

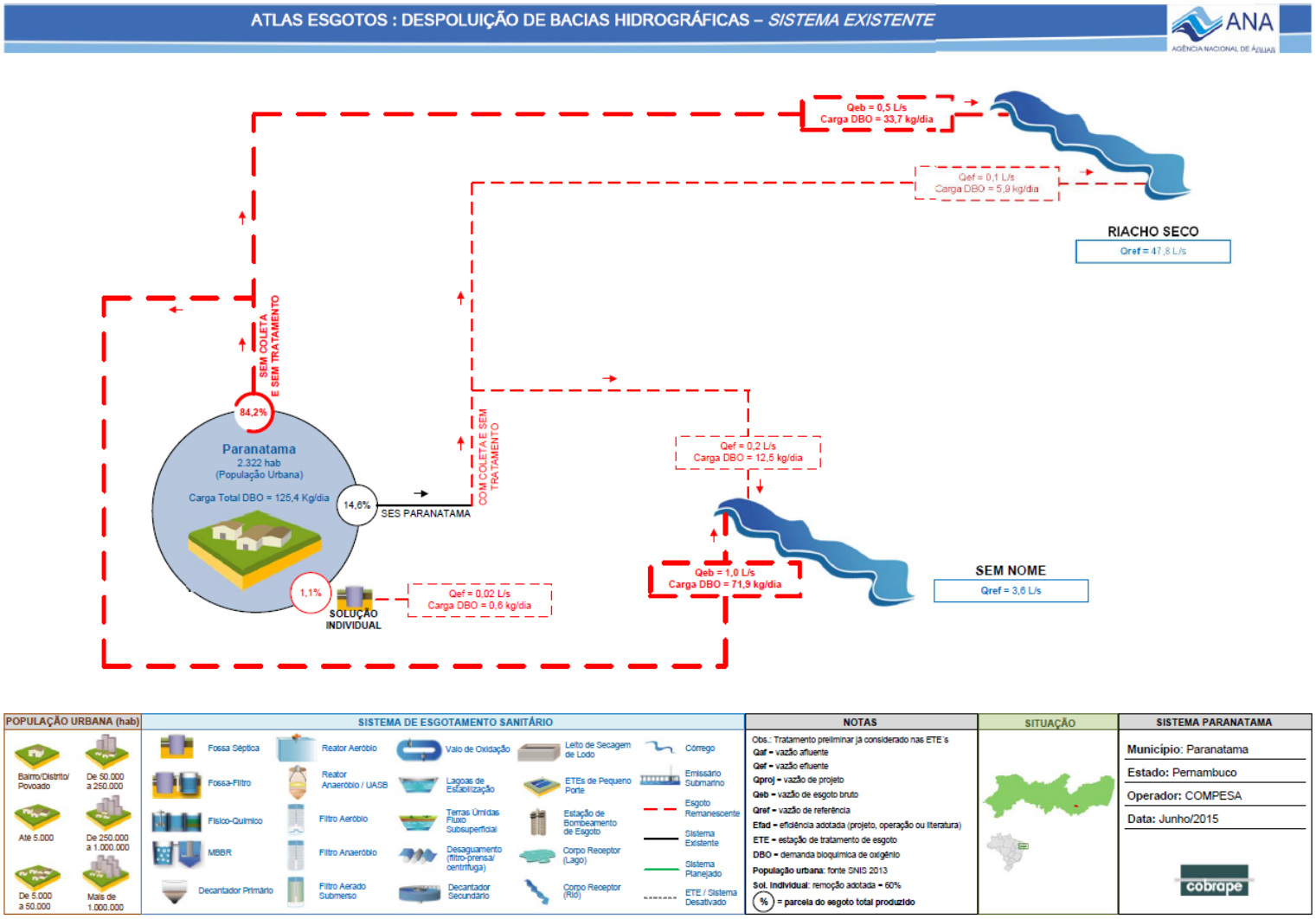
Na sede municipal de Paranatama – PE não existe Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) implantado e em operação que contemple rede coletora estruturada e unidade de tratamento de esgotos. Dessa forma, a destinação dos efluentes domésticos ocorre predominantemente por meio de soluções individuais ou por lançamentos indiretos no sistema de drenagem urbana. Entre as alternativas identificadas destacam-se o encaminhamento dos esgotos para fossas sépticas ou fossas rudimentares e, em diversos casos, o direcionamento para as galerias de drenagem pluvial existentes, que acabam funcionando de forma impropriamente adaptada para o transporte de esgotos domésticos. Em situações mais pontuais, também foram observados lançamentos diretos em corpos hídricos ou em áreas abertas do terreno.

No que se refere às soluções individuais, observa-se a presença de fossas e tanques sépticos rudimentares construídos, em grande parte, sem critérios técnicos adequados de dimensionamento ou impermeabilização. Nessas condições, tais estruturas passam a atuar basicamente como dispositivos de infiltração do esgoto no solo, o que pode representar risco potencial de contaminação do solo e das águas subterrâneas, especialmente em áreas com maior adensamento urbano.

Segundo o estudo publicado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA), por meio do Atlas de Esgotos – Despoluição das Bacias Hidrográficas, com dados referentes ao ano de 2013, cerca de 84,2% da população urbana da sede de Paranatama – PE não possuía coleta e tratamento de esgotos. As soluções individuais, representadas principalmente por tanques sépticos, atendiam aproximadamente 1,1% da população urbana, enquanto cerca de 14,6% dos habitantes dispunham de coleta sem tratamento, conforme ilustrado no croqui apresentado na Figura 114.

Entretanto, conforme verificado na visita técnica realizada no município e de acordo com informações apresentadas no PRSB-RMR-Pajeú (2024), não foi identificada a existência de rede coletora de esgoto do tipo separador absoluto implantada na sede municipal. Assim, o percentual de coleta sem tratamento indicado no Atlas de Esgotos está associado, na prática, ao lançamento dos esgotos domésticos nas tubulações do sistema de drenagem pluvial, que acabam conduzindo esses efluentes até os corpos d’água receptores sem qualquer etapa de tratamento prévio.

Figura 114 – Croqui da situação do esgotamento sanitário na sede de Paranatama – PE



Fonte: ANA (2015).

Durante as inspeções de campo realizadas na sede municipal, foram identificados e confirmados alguns pontos de risco de contaminação ambiental associados ao lançamento inadequado de esgotos domésticos na área urbana. De modo geral, constatou-se que, na ausência de um Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) implantado, parte dos efluentes gerados nas residências é direcionada para as galerias de drenagem pluvial existentes ou lançada diretamente em áreas a céu aberto, sem qualquer tipo de tratamento prévio. Essas estruturas de drenagem, originalmente destinadas apenas ao escoamento de águas pluviais, acabam funcionando de forma irregular como condutos de esgoto, conduzindo os efluentes por gravidade até pontos de descarga no ambiente natural.

Na Rua São Luís / Manoel Bezerra de Assunção (-8.921717, -36.659488), foi possível identificar trechos da galeria de drenagem pluvial que recebem lançamentos de esgotos domésticos provenientes das residências da região, conforme ilustrado na Figura 115. Nessas condições, o sistema de drenagem passa a operar de forma inadequada, transportando efluentes sanitários sem qualquer etapa de tratamento, o que pode resultar na contaminação do solo e de corpos hídricos receptores a jusante

Figura 115 – Visualização aérea da galeria da Rua São Luís/Manoel Bezerra de Assunção

Fonte: Adaptado Google Earth (2025).

Na Rua Francisco de Paula Neto (coordenadas: -8.917413, -36.659837), no sentido da rodovia PE-423, também foram identificadas estruturas de drenagem pluvial que recebem, de forma inadequada, lançamentos de esgotos domésticos provenientes das residências do entorno, conforme evidenciado na Figura 116 e na Figura 117. Durante as inspeções de campo, verificou-se que a galeria existente nessa área atua como conduto para o transporte desses efluentes, conduzindo-os por gravidade ao longo do traçado urbano.

Observa-se que esse sistema de drenagem se estende por diferentes vias do setor urbano, iniciando-se nas proximidades das ruas Sete de Setembro e José Emiliano da Costa Filho, onde parte dos esgotos gerados nas residências adjacentes é direcionada para a rede de drenagem pluvial. A partir desses trechos, os efluentes seguem pela galeria até alcançar a Rua Francisco de Paula Neto, onde continuam sendo transportados ao longo da via em direção às áreas mais baixas do relevo.

Figura 116 – Visualização aérea da galeria da Rua Sete de Setembro e Rua José Emiliano da Costa Filho em Paranatama – PE

Fonte: Adaptado Google Earth (2025).

Como ilustrado na Figura 117, a estrutura de drenagem apresenta um ponto de descarga em área aberta localizada às margens da via, permitindo que os efluentes transportados pela galeria sejam lançados diretamente no terreno natural. Nessas condições, os esgotos domésticos

são conduzidos sem qualquer etapa de tratamento, evidenciando a utilização indevida do sistema de drenagem pluvial como meio de escoamento de efluentes sanitários na área urbana do município.

Figura 117 – Lançamento em Galeria na Rua Francisco de Paula Neto em Paranatama – PE

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

No que se refere às soluções individuais adotadas na sede municipal, verificou-se, durante as inspeções de campo, a utilização de fossas sépticas e fossas rudimentares como alternativa para a disposição dos esgotos domésticos em diversos imóveis. Essas estruturas constituem uma das principais formas de manejo dos efluentes sanitários na ausência de um sistema público de coleta e tratamento de esgotos. Entretanto, em muitos casos, tais unidades são implantadas sem critérios técnicos adequados de dimensionamento, impermeabilização ou manutenção periódica, o que pode comprometer sua eficiência e aumentar o risco de infiltração de efluentes no solo.

Em alguns pontos da área urbana também foi possível identificar estruturas desse tipo já cobertas por vegetação, o que indica baixa manutenção ou mesmo desativação ao longo do tempo. A Figura 118 apresenta o registro de uma dessas fossas identificadas no município, cuja estrutura se encontra parcialmente encoberta por vegetação, evidenciando a presença de soluções individuais de esgotamento sanitário inseridas no tecido urbano. Enquanto, a Figura 119, mostra o registro de uma fossa localizado próximo a um poço amazonas, – escavado pelo próprio morador –, exemplificando os riscos ocasionados pela construção desse tipo de unidade sem a adoção de critérios.

Figura 118 – Registro de fossa utilizada para disposição de esgoto sanitário na área urbana do município de Paranatama – PE

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

Figura 119 – Fossa localizada na área urbana próximo a um poço amazonas em Paranatama – PE

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

No caso das edificações públicas localizadas na sede municipal, observam-se diferentes formas de manejo dos efluentes sanitários. O Hospital Municipal, por exemplo, possui suas instalações sanitárias conectadas ao sistema existente, por meio do qual os efluentes são conduzidos juntamente com outros lançamentos provenientes da área urbana. Já em outras edificações públicas, foram identificadas soluções individuais de disposição de esgotos.

Entre esses casos, destacam-se a Escola de Referência em Ensino Médio Narciso Correia, onde foi identificada a utilização de sistema individual do tipo fossa, conforme ilustrado na Figura 120, e a Unidade Básica de Saúde João Leonel da Silva, que também utiliza solução semelhante para o manejo dos efluentes sanitários gerados nas instalações, conforme apresentado na Figura 121. Essas soluções individuais funcionam como alternativa à inexistência de rede pública de esgotamento sanitário no local, embora sua eficiência dependa diretamente das condições de implantação e manutenção das estruturas.

Figura 120 – Sistema individual de esgotamento sanitário (fossa) utilizado na Escola de Referência em Ensino Médio Narciso Correia

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

Figura 121 – Sistema individual de esgotamento sanitário utilizado na Unidade Básica de Saúde João Leonel da Silva

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

Adicionalmente, verificou-se também a ocorrência de lançamentos irregulares de efluentes diretamente nas vias públicas, situação que evidencia a inexistência ou a insuficiência de sistemas adequados de coleta e destinação de esgoto doméstico em determinados trechos da área urbana. Esse tipo de prática resulta no escoamento de águas servidas pelas sarjetas e canais de drenagem, favorecendo a geração de odores desagradáveis, a proliferação de vetores e a degradação das condições sanitárias e ambientais do entorno.

Nesse contexto, foram identificados pontos específicos em que o esgoto proveniente de residências é conduzido por tubulações improvisadas ou ligações irregulares e lançado diretamente sobre a via pública. A Figura 1 apresenta um exemplo dessa situação, registrado nas coordenadas 08°55'20,13" S e 36°39'26,67" O, onde se observa o despejo contínuo de efluente doméstico na sarjeta da rua, formando escoamento superficial ao longo da via. Tal ocorrência demonstra a ausência de infraestrutura apropriada de coleta ou a inexistência de soluções individuais adequadas para o tratamento do esgoto gerado nas edificações adjacentes.

Figura 122 – Lançamento irregular de esgoto doméstico em sarjeta de via pública

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

Situação semelhante foi verificada em outro ponto da área urbana, conforme ilustrado na Figura 123, localizada nas coordenadas 08°55'07,53" S e 36°39'10,54" O. Nesse local, observa-se o lançamento de águas servidas diretamente na sarjeta por meio de tubulação exposta proveniente de edificação residencial, contribuindo para o escoamento de efluentes ao longo da rua pavimentada. Além de comprometer as condições sanitárias do espaço urbano, esse tipo de lançamento irregular pode favorecer a contaminação do solo e das águas superficiais, sobretudo durante eventos de chuva, quando ocorre o carreamento desses resíduos para sistemas de drenagem ou áreas adjacentes.

Figura 123 – Despejo de águas servidas provenientes de edificação residencial diretamente na sarjeta da via pública

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

Além dos lançamentos identificados diretamente nas vias públicas, também foram observadas situações em que o esgoto doméstico é conduzido e descartado em terrenos adjacentes às áreas urbanizadas, frequentemente sem qualquer tipo de tratamento ou controle sanitário. Nesses casos, os efluentes acabam escoando a céu aberto por áreas de solo exposto ou pequenos canais naturais, podendo atingir terrenos baldios, valas improvisadas ou cursos d’água próximos, contribuindo para a degradação ambiental e ampliando os riscos à saúde pública.

A Figura 124 apresenta um exemplo desse tipo de ocorrência, registrado nas coordenadas 08°55'19,45" S e 36°39'44,99" O, onde se observa o lançamento de esgoto proveniente de edificação diretamente em terreno adjacente, por meio de tubulação. Nesse

local, o efluente escoa superficialmente pelo solo, sem qualquer estrutura de contenção ou tratamento, evidenciando uma prática de disposição inadequada de águas servidas.

Figura 124 – Lançamento de esgoto doméstico em terreno adjacente à área urbana

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

De maneira semelhante, foi identificado um ponto de lançamento que recebe contribuição de esgoto proveniente de parte da área urbana do município, conforme ilustrado na Figura 125, localizada nas coordenadas 08°55'07,34" S e 36°39'12,08" O. Nesse trecho, os efluentes são direcionados para uma vala ou depressão no terreno, onde permanecem expostos e escoam lentamente pelo solo, caracterizando um lançamento a céu aberto. Essa condição favorece a geração de odores desagradáveis, a proliferação de insetos e a contaminação do ambiente local.

Figura 125 – Área que recebe contribuição de esgoto proveniente de parte da cidade

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

Outro ponto relevante foi identificado ao final da Rua Francisco Paulo de Melo, nas proximidades do PSF e de um poço artesiano, conforme apresentado na Figura 126. Nesse local, observa-se o lançamento de esgoto em área aberta, formando um pequeno canal onde os

efluentes se acumulam e escoam superficialmente. A proximidade desse ponto com equipamentos públicos e com estrutura de captação de água subterrânea reforça a necessidade de atenção quanto aos potenciais riscos de contaminação ambiental e sanitária.

Figura 126 – Lançamento de esgoto ao final da Rua Francisco Paulo de Melo, nas proximidades do PSF e de poço artesiano

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

Ainda no contexto das formas inadequadas de destinação do esgoto doméstico observadas no município, foi identificado um caso em que o efluente gerado em uma residência é conduzido por meio de tubulação instalada pelo próprio morador para fora dos limites do lote, sendo direcionado para um antigo poço atualmente desativado e encoberto por vegetação. Essa situação foi registrada nas coordenadas 08°55'24,01" S e 36°39'29,46" O, conforme ilustrado na Figura 127.

Nesse ponto, observa-se que a tubulação de PVC conduz o esgoto diretamente até a área onde se encontra o poço desativado, que permanece parcialmente oculto pela vegetação existente no local. A utilização de estruturas abandonadas ou improvisadas para a disposição de esgoto doméstico constitui uma prática inadequada do ponto de vista sanitário e ambiental, uma vez que não há qualquer tipo de tratamento ou controle sobre os efluentes lançados.

Além disso, a infiltração direta do esgoto no solo, especialmente em estruturas como poços ou cavidades existentes no terreno, pode favorecer a contaminação do solo e das águas subterrâneas, representando um risco potencial à qualidade ambiental e à saúde pública. Situações dessa natureza evidenciam a adoção de soluções individuais improvisadas diante da ausência ou insuficiência de sistemas formais de coleta e tratamento de esgoto, reforçando a necessidade de planejamento e implementação de alternativas adequadas de esgotamento sanitário no município.

Figura 127 – Tubulação utilizada para condução de esgoto doméstico para fora do lote residencial, direcionando o efluente para área com vegetação

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

Além disso, foi observado um local onde parte dos efluentes gerados na área urbana acaba sendo direcionada e descarregada em uma área aberta situada nas coordenadas 08°54'53,49" S e 36°39'22,82" O. Nesse trecho, os esgotos escoam superficialmente por pequenas valas formadas no terreno até alcançarem uma área de depressão natural, onde ocorre o acúmulo de águas residuárias.

Conforme ilustrado na Figura 128, Figura 129 e Figura 130 o local apresenta vegetação densa e presença de áreas utilizadas para pastagem de animais, o que evidencia a coexistência de atividades rurais com a presença de efluentes domésticos lançados sem tratamento. Observa-se ainda a formação de um pequeno canal por onde o esgoto escoa até atingir uma área mais baixa do terreno, onde se encontra uma lâmina d'água semelhante a uma pequena barragem ou reservatório local.

Outro aspecto relevante identificado nesse ponto é a existência de um poço escavado nas proximidades da área de lançamento, o que amplia as preocupações relacionadas à possibilidade de contaminação do solo e das águas subterrâneas. A infiltração contínua de esgoto no terreno, associada à proximidade de fontes potenciais de captação de água, pode representar risco sanitário significativo, especialmente em contextos em que há utilização dessas águas para consumo humano, dessedentação animal ou outras atividades.

Adicionalmente, a presença de animais circulando ou pastando nas imediações pode contribuir para a dispersão de agentes patogênicos, agravando os impactos ambientais e sanitários decorrentes desse tipo de disposição inadequada de efluentes. O fato de o esgoto escoar até uma barragem existente nas proximidades reforça a necessidade de atenção quanto

aos potenciais efeitos de contaminação da água armazenada, podendo comprometer sua qualidade e eventual utilização.

Figura 128 – Área de escoamento superficial de esgoto proveniente da área urbana

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

Figura 129 – Canal formado pelo escoamento de esgoto doméstico em direção à área de acúmulo de água localizada nas proximidades da barragem

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

Figura 130 – Canal formado pelo escoamento de esgoto doméstico em direção à área de acúmulo de água localizada nas proximidades da barragem

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

No espaço urbano central do município, observa-se também a existência de um banheiro público localizado na praça central, utilizado por moradores e por pessoas que circulam diariamente pela área. A estrutura conta com sanitários masculino e feminino, conforme ilustrado na Figura 131, e constitui um equipamento de apoio ao uso coletivo do espaço público.

Durante as visitas de campo, foi informado que o equipamento permanece em funcionamento diariamente, atendendo à população que frequenta a praça e o comércio existente no entorno. A manutenção do local é realizada por um funcionário responsável pela limpeza e conservação das instalações sanitárias, sendo o serviço executado ao final da tarde, de segunda a sábado.

Internamente, o banheiro dispõe de bacia sanitária e lavatório, conectados ao sistema hidráulico da edificação, permitindo o atendimento das necessidades básicas dos usuários. Trata-se de uma estrutura de pequeno porte, porém relevante para o suporte às atividades cotidianas da área central, especialmente em um espaço público que concentra circulação de pessoas ao longo do dia.

Figura 131 – Banheiro público localizado na praça central em Paranatama – PE

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

As situações identificadas ao longo das visitas de campo demonstram que a ausência de infraestrutura formal de esgotamento sanitário tem levado à adoção de soluções individuais e práticas improvisadas para a destinação dos efluentes domésticos. Em muitos casos, essas soluções são implantadas sem critérios técnicos adequados, resultando na condução e disposição direta dos esgotos no ambiente, seja por meio de tubulações improvisadas, valas abertas ou infiltração direta no solo.

Esse contexto revela não apenas limitações estruturais na oferta do serviço de esgotamento sanitário, mas também a necessidade de orientar tecnicamente a população quanto às formas adequadas de manejo e disposição dos efluentes domésticos. A inexistência de diretrizes claras ou de alternativas acessíveis tende a perpetuar práticas inadequadas, que se consolidam ao longo do tempo como soluções informais diante da ausência de serviços públicos estruturados.

Dessa forma, o diagnóstico apresentado reforça a importância de que as etapas subsequentes do PMSB considerem estratégias que articulem soluções estruturais e medidas de gestão, incluindo a definição de alternativas tecnológicas compatíveis com a realidade local, a orientação técnica à população e o estabelecimento de mecanismos institucionais que permitam ampliar gradualmente o acesso a sistemas seguros de esgotamento sanitário no município.

8.3.1.1.1 Rede coletora e interceptores

Conforme apresentado na Tabela 110, no período entre 2018 e 2022, os indicadores ES004 (Extensão da rede de esgotos) e IN021_AE (Extensão da rede de esgoto por ligação) apresentam valores iguais a zero para o município de Paranatama – PE no SNIS. Esses registros

indicam que, de acordo com o sistema nacional de informações, não há rede coletora de esgoto cadastrada no município no período analisado.

Tabela 110 – Extensão da rede de esgotos geral e por ligação – Paranatama – PE (2018 a 2022)

Ano de Referência	ES004 – Extensão da rede de esgotos (km)	IN021_AE – Extensão da rede de esgoto por ligação (m/lig.)
2018	0	0
2019	0	0
2020	0	0
2021	0	0
2022	0	0

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Esses resultados são compatíveis com o que foi verificado durante as visitas técnicas realizadas no município, nas quais não foi identificada a existência de sistema de esgotamento sanitário estruturado, com rede coletora implantada e operante. Em campo, observou-se que os efluentes domésticos gerados na sede municipal são, em grande parte, direcionados para as redes de drenagem pluvial ou para estruturas superficiais de escoamento, sendo posteriormente conduzidos para os cursos d'água receptores.

Entretanto, essa constatação apresenta inconsistência em relação ao croqui, (Figura 114), elaborado pela ANA (2015), no qual o município aparece representado com Sistema de Esgotamento Sanitário com coleta, porém sem tratamento. Essa representação sugere a existência de rede coletora associada ao sistema, o que não foi confirmado a partir das evidências observadas no território municipal.

Dessa forma, a análise conjunta das diferentes fontes indica que, embora haja indicação de coleta de esgotos em registros institucionais, na prática o município não dispõe de um Sistema de Esgotamento Sanitário estruturado, sendo predominante a condução dos efluentes por meio de estruturas de drenagem urbana e outras soluções informais de escoamento.

8.3.1.1.2 Estações Elevatórias de Esgoto

O município de Paranatama – PE não possui estação elevatória de esgoto, e, portanto, não há informações disponíveis relacionadas à capacidade de vazão, potência, altura manométrica ou outros dados técnicos associados a esse tipo de infraestrutura.

8.3.1.1.3 Estação de Tratamento de Esgoto

Paranatama – PE não possui Estação Tratamento de Esgotos (ETE), consequentemente, o efluente gerado não passa por processos formais de tratamento e, comumente, é lançado diretamente no corpo hídrico, o que pode comprometer a qualidade ambiental e sanitária da área.

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 estruturado, o que significa que não existe uma solução coletiva ou infraestrutura adequada para o tratamento do esgoto.

8.3.1.1.4 Corpo receptor

Na sede do município de Paranatama – PE, os efluentes domésticos que não recebem tratamento adequado acabam sendo conduzidos para o sistema de drenagem urbana ou lançados diretamente em valas e canais a céu aberto. Em função da ausência de infraestrutura de esgotamento sanitário, esses despejos seguem por escoamento superficial ou pelas galerias pluviais até alcançarem cursos d'água naturais que atuam como receptores finais desses efluentes. Tal dinâmica resulta no transporte contínuo de esgotos brutos para os corpos hídricos locais, sem qualquer etapa prévia de tratamento ou controle ambiental.

De acordo com o estudo publicado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) (Figura 114), o território municipal está inserido nas microbacias hidrográficas dos rios Ipanema e Paraíba do Meio, sendo identificados como principais corpos receptores dos efluentes gerados na sede municipal o Riacho Seco e um outro curso d'água de menor porte ainda não identificado nominalmente nas bases cartográficas consultadas. Nesse contexto, os esgotos lançados no sistema de drenagem ou em canais superficiais acabam sendo conduzidos por gravidade até esses cursos d'água, os quais funcionam como receptores finais da carga poluidora gerada na área urbana.

Destaca-se que o Riacho Seco constitui um dos principais cursos d'água associados à drenagem natural do município, estando inserido na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Meio, para o qual contribui por meio de sua rede de drenagem local. Assim, parte dos efluentes gerados na sede municipal acaba sendo transportada até esse riacho ou a seus afluentes secundários, intensificando o aporte de matéria orgânica e de microrganismos no meio aquático.

Os cursos d'água da região apresentam, em geral, regime intermitente, com vazões fortemente condicionadas ao regime pluviométrico característico do agreste pernambucano.

Nessas condições, durante os períodos de estiagem, a baixa disponibilidade hídrica reduz significativamente a capacidade de diluição dos poluentes, o que tende a agravar os impactos ambientais associados ao lançamento de esgotos domésticos. Como resultado, observa-se a intensificação de processos de degradação da qualidade da água, com potenciais reflexos sobre os ecossistemas aquáticos e sobre os usos múltiplos desses recursos hídricos no território municipal.

8.3.1.1.4.1 Avaliação da Condição do Corpo Receptor de Esgoto

Os corpos d'água que recebem esgotos domésticos, efluentes tratados ou outros tipos de despejos líquidos são denominados corpos receptores, sendo sua capacidade de assimilação fundamental para a manutenção da qualidade ambiental dos recursos hídricos. Conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 430/2011, que complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/2005, a capacidade de suporte de um corpo receptor corresponde à quantidade máxima de determinado poluente que pode ser lançada no curso d'água sem comprometer os padrões de qualidade da água e os usos estabelecidos para sua classe de enquadramento.

No contexto do município de Paranatama – PE, inserido nas microbacias hidrográficas dos rios Ipanema e Paraíba do Meio, os cursos d'água que recebem contribuições provenientes da área urbana correspondem principalmente ao Riacho Seco e a um outro riacho de menor porte identificado no croqui hidrográfico da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Esses cursos d'água constituem corpos receptores naturais da drenagem local e, em função da inexistência de infraestrutura adequada de esgotamento sanitário, acabam recebendo contribuições indiretas de efluentes domésticos transportados pelo sistema de drenagem urbana ou por escoamento superficial.

No que se refere ao monitoramento da qualidade da água desses mananciais, conforme apontado no item 4.2.8.6, não foram identificados cadastros sistematizados ou séries históricas de dados referentes à qualidade das águas superficiais do município junto à Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco (CPRH) e à Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC). Desse modo, aplica-se, provisoriamente, a Classe 2 como referência normativa para a qualidade da água. A ausência de estações de monitoramento ou pontos regulares de amostragem associados à rede estadual de monitoramento hídrico dificulta a realização de uma avaliação quantitativa da qualidade da água dos corpos receptores locais.

Essa lacuna de informações evidencia a necessidade de fortalecimento das ações de monitoramento ambiental no município, especialmente em áreas onde ocorrem lançamentos

indiretos de esgotos domésticos nos sistemas de drenagem ou diretamente nos cursos d'água. A inexistência de dados sistemáticos limita a compreensão da magnitude dos impactos associados aos despejos de efluentes, dificultando a definição de estratégias mais precisas de gestão e controle da poluição hídrica no território municipal.

8.3.2 Área Rural

De acordo com dados do IBGE (2022), mostrados na Figura 110, na área rural do município de Paranatama – PE, cerca de 73,81% dos domicílios adotavam como principal forma de destinação do esgoto doméstico a fossa rudimentar. Outra parte, aproximadamente, 2,06%, lançavam os esgotos em valas abertas. Apenas 0,51% dos domicílios destinavam os esgotos para rede geral e apenas 12,35% destinavam para tanques sépticos.

A análise do esgotamento sanitário no município de Paranatama–PE, fundamentada nos dados do Censo IBGE 2022, revela um cenário marcado pela predominância de sistemas individuais de baixa eficiência, pela baixa cobertura da rede geral e pela presença de soluções improvisadas ou inexistentes. Os registros do último censo do IBGE que apresenta as principais formas de esgotamento sanitário (em termos percentuais) utilizadas, foram apresentados no item 8.3, especificamente na Tabela 108.

De acordo com a Tabela 108, as fossas rudimentares são soluções amplamente utilizadas no município, tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais, com destaque para as localidades compreendidas nos setores censitários de código 261030105000007, 261030105000018, 261030105000031, 261030105000033, 261030105000039, 261030105000041, 261030105000030, 261030105000008, 261030105000021, 261030105000026, 261030105000037, 261030105000038, 261030105000042 e 261030105000043. Com destaque para Campo Sujo que apresentou 100% de utilização desta solução precária de esgotamento sanitário.

As fossas sépticas, solução tecnicamente adequada quando devidamente construída e mantida, estavam presentes em 12,35% dos domicílios rurais (Figura 110), número significativamente menor quando comparado ao volume de fossas rudimentares, o que reforça o predomínio de soluções precárias no município. De acordo com dados do IBGE (2022), observa-se – mesmo em menor proporção – o uso de fossas sépticas, com destaque para as localidades compreendidas nos setores censitários de código 261030105000004, 261030105000027, 261030105000029, 261030105000015, 261030105000020 e 261030105000025, conforme apresentado na Tabela 108.

Esse cenário evidenciado pelos dados do IBGE reflete a realidade observada durante as visitas de campo realizadas na zona rural do município, onde se verificou que a utilização de fossas constitui, de fato, a principal alternativa adotada pelas residências para a destinação dos efluentes domésticos. Entretanto, constatou-se que grande parte dessas estruturas corresponde a fossas rudimentares, geralmente construídas pelos próprios moradores, sem considerar critérios técnicos relacionados ao dimensionamento, impermeabilização ou distanciamento adequado de fontes de água. Em razão dessas características construtivas, tais estruturas frequentemente não alcançam os níveis de tratamento previstos em normas técnicas específicas.

Como consequência, esses sistemas acabam funcionando predominantemente como estruturas de disposição direta no solo, o que pode favorecer a infiltração de efluentes e aumentar o risco de contaminação do solo e das águas subterrâneas, sobretudo em áreas onde existem poços utilizados para o abastecimento das residências rurais.

Durante as inspeções realizadas, foi verificado o uso desse tipo de solução nas seguintes localidades do município: Povoado Alto da Serra (também conhecido como Campo Sujo), Sítio Serra das Vacas, Sítio Riacho do Barro, Sítio Nambi, Sítio Brito e Sítio Azevém. No Sítio Brito, foi identificado um exemplo de fossa rudimentar utilizada para a disposição dos esgotos domésticos, conforme ilustrado na Figura 132. Já na localidade de Alto da Serra, identificou-se a utilização de uma fossa séptica como destinação final dos efluentes (Figura 133). Enquanto que, no Sítio Azevém, observou-se a utilização de sistema individual de disposição de esgotos nas instalações da Unidade Básica de Saúde (UBS) local, conforme apresentado na Figura 134, evidenciando a adoção desse tipo de solução também em edificações de uso público situadas na zona rural.

Figura 132 – Fossa rudimentar utilizada para a disposição de esgoto doméstico no Sítio Brito, zona rural do município de Paranatama – PE

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

Figura 133 – Fossa localizada na localidade de Alto da Serra

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

Figura 134 – Fossa utilizada na Unidade Básica de Saúde do Sítio Azevém, zona rural de Paranatama – PE

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

A presença de valas, utilizadas por pouco mais de 2% dos domicílios da zona rural de Paranatama (Figura 110), representa uma forma ainda mais precária de destinação dos efluentes, uma vez que favorece o lançamento direto no solo sem qualquer barreira sanitária, constituindo fonte potencial de contaminação do meio ambiente. De acordo com dados do IBGE (2022), observa-se o uso de soluções inadequadas para esgotamento sanitário, tais como o uso de valas, com destaque para as localidades compreendidas nos setores censitários de código 261030105000012, 261030105000024, 261030105000034 e 261030105000028 , conforme apresentado na Tabela 108.

Nesse contexto, além da destinação dos esgotos domésticos às fossas rudimentares, também foi observada a prática recorrente de lançamento das águas cinzas diretamente no solo, prática comum em áreas rurais onde não há sistemas adequados de tratamento ou disposição desses efluentes. De modo geral, as águas provenientes de pias, lavanderias e áreas de lavagem são direcionadas para os fundos das residências, sendo frequentemente utilizadas para irrigação de vegetação ou simplesmente infiltradas no terreno, estratégia adotada pelos moradores com o intuito de reduzir o volume encaminhado às fossas e, consequentemente, retardar o seu enchimento.

Durante as visitas de campo, essa prática foi identificada em diversas localidades do município. No Sítio Serra das Vacas, por exemplo, verificou-se uma residência em que as águas cinzas provenientes da casa são direcionadas para irrigação de plantas existentes no quintal, enquanto os demais efluentes domésticos são encaminhados para uma fossa rudimentar (Figura 135). Situação semelhante foi observada no Sítio Riacho do Barro, onde as águas provenientes das atividades domésticas são lançadas diretamente no quintal da residência, infiltrando-se no solo, enquanto os demais efluentes seguem para uma fossa rudimentar (Figura 136).

Figura 135 – Destinação de águas cinzas para irrigação de vegetação no quintal de residência localizada no Sítio Serra das Vacas, zona rural de Paranatama – PE

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

Figura 136 – Lançamento de águas cinzas diretamente no terreno adjacente à residência, observado no Sítio Riacho do Barro, zona rural de Paranatama – PE

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

Também foi identificada situação análoga em uma residência localizada no Sítio Passagem do Uruçu, onde as águas cinzas são conduzidas para o terreno ao redor da residência, sem qualquer tipo de tratamento ou estrutura de infiltração adequada, resultando no acúmulo de umidade e no escoamento superficial em determinados pontos do terreno (Figura 137).

Figura 137 – Destinação de águas cinzas ao solo no entorno da residência, verificada no Sítio Passagem do Uruçu, zona rural de Paranatama – PE

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

Adicionalmente, observa-se que a precariedade do esgotamento sanitário na zona rural também se manifesta pela ausência de instalações sanitárias em parte dos domicílios. Conforme os dados do IBGE (2022), apresentados na Figura 85, aproximadamente 4,51% dos domicílios

rurais do município de Paranatama – PE não possuíam banheiro ou sanitário, evidenciando uma situação de vulnerabilidade sanitária ainda presente em determinadas localidades do território municipal.

Segundo a definição adotada pelo IBGE, considera-se banheiro o cômodo destinado ao banho que também dispõe de vaso sanitário ou dispositivo equivalente para a disposição de dejetos, enquanto sanitário corresponde a um espaço delimitado por paredes de qualquer material, coberto ou não, que possua vaso sanitário ou abertura destinada às dejeções humanas. A ausência dessas estruturas implica a inexistência de um local apropriado para a realização das necessidades fisiológicas, o que evidencia condições inadequadas de saneamento básico no meio rural.

Durante o levantamento de campo, foram identificadas localidades onde parte dos domicílios ainda não dispõe de banheiro ou sanitário, situação observada nas comunidades de Sobradinho, Riacho das Várzeas, Cachoeira do Teló, Lambi, Queimada da Onça, Sítio Nambi, Brito Des Marques, Brito dos Franças, Brito, Brito dos Vieiras, Sítio Azevém, Pedra do Navio, Sítio Junco e Junco. Nessas áreas, verificou-se que os moradores frequentemente realizam suas necessidades fisiológicas a céu aberto ou em áreas próximas às residências, prática que representa risco significativo à saúde pública e ao meio ambiente, uma vez que favorece a contaminação do solo e pode contribuir para a disseminação de doenças associadas à exposição a excretas humanas.

Diante desse cenário, evidencia-se que as condições de esgotamento sanitário na zona rural do município ainda se encontram em um estágio de baixa cobertura e elevada informalidade, caracterizado pela predominância de soluções individuais precárias e pela ausência de padrões construtivos adequados. Essa realidade reflete não apenas limitações estruturais relacionadas à dispersão das moradias e às dificuldades de implantação de sistemas coletivos em áreas rurais, mas também a inexistência de orientações técnicas e de políticas públicas continuadas voltadas à implantação de soluções sanitárias seguras e compatíveis com o contexto local.

Nesse sentido, torna-se fundamental que as estratégias de planejamento do saneamento rural considerem alternativas tecnológicas apropriadas à realidade territorial e socioeconômica dessas comunidades, priorizando sistemas individuais ou comunitários de baixo custo e fácil operação, capazes de promover níveis mínimos de tratamento e disposição segura dos efluentes domésticos. A adoção de soluções baseadas em sistemas sépticos adequadamente dimensionados, associados a unidades de infiltração ou outras tecnologias compatíveis com as

condições locais de solo e ocupação, representa uma das possibilidades para a melhoria progressiva das condições sanitárias nessas áreas.

Assim, a superação das fragilidades identificadas no meio rural dependerá da articulação entre planejamento municipal, ações de assistência técnica às comunidades e programas de incentivo à implantação de soluções sanitárias adequadas, de modo a ampliar gradualmente o acesso da população rural a condições dignas de saneamento, reduzindo riscos ambientais e contribuindo para a promoção da saúde pública no território municipal.

8.3.3 Áreas de Povos Originários e das Comunidades Quilombolas

Conforme indicado no item 5.3, no município de Paranatama – PE não foram identificadas comunidades quilombolas certificadas ou povos originários oficialmente reconhecidos em seu território. A inexistência de comunidades certificadas foi verificada a partir de consultas às bases de dados institucionais e levantamentos realizados no âmbito deste diagnóstico, não havendo registros formais que indiquem a presença desses grupos no município. Dessa forma, no contexto do presente estudo, não foram delimitadas áreas específicas relacionadas a povos originários ou comunidades quilombolas no território municipal.

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.

Durante as visitas técnicas realizadas na sede municipal de Paranatama – PE, foram identificadas situações em que efluentes domésticos estão sendo direcionados indevidamente para o sistema de drenagem urbana, caracterizando o lançamento de esgotos nas estruturas destinadas exclusivamente à condução das águas pluviais. Esse tipo de ocorrência é comum em municípios que não dispõem de sistema público de esgotamento sanitário, onde parte dos efluentes gerados nas residências acaba sendo descartada diretamente em sarjetas, bocas de lobo ou galerias pluviais.

Esse tipo de prática resulta na condução de esgotos domésticos pelas galerias de drenagem, fazendo com que esses efluentes sejam transportados juntamente com as águas pluviais e posteriormente lançados diretamente no meio ambiente, sem qualquer tipo de tratamento. Como consequência, ocorre a introdução contínua de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos patogênicos nos corpos hídricos receptores, contribuindo para a degradação da qualidade da água e para a intensificação de processos como a eutrofização.

Durante o levantamento de campo, foi identificada uma situação que evidencia essa interferência entre esgoto doméstico e drenagem urbana. Na Rua Manoel Bezerra Assunção, nas coordenadas aproximadas (757.427,51 m E; 9.013.007,15 m S), foi constatada a presença de uma estrutura de captação de águas pluviais (boca de lobo) associada a uma galeria de drenagem que recebe contribuição de esgoto doméstico, situação ilustrada na Figura 138. A presença de efluente com características típicas de esgoto nesse tipo de estrutura indica que parte dos despejos gerados nas residências está sendo direcionada para o sistema de drenagem.

Figura 138 – Grelha de drenagem na Rua Manoel Bezerra Assunção, Paranatama – PE

Fonte: Google Earth (2026).

Adicionalmente, também foi observado um ponto de descarga de efluentes provenientes da drenagem urbana diretamente no meio natural, conforme apresentado na Figura 139. Nesse local, verifica-se o escoamento contínuo de água com características associadas a esgoto doméstico a partir de uma galeria pluvial, evidenciando que essas estruturas estão sendo utilizadas indevidamente como meio de transporte e disposição de efluentes sanitários.

Figura 139 – Registro de descarga de efluentes provenientes da drenagem urbana diretamente no meio natural

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

A ocorrência dessas situações demonstra que, na ausência de infraestrutura adequada de esgotamento sanitário, o sistema de drenagem urbana acaba sendo utilizado de forma irregular para o descarte de efluentes domésticos. Essa prática compromete a qualidade ambiental dos corpos hídricos locais e representa um fator de risco à saúde pública, reforçando a necessidade de planejamento e implementação de soluções adequadas para o manejo dos esgotos no município.

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 Paranatama – PE, foram identificados lançamentos de esgoto doméstico nos dispositivos de drenagem da sede municipal.

Durante as atividades de campo realizadas no município de Paranatama – PE, foram identificados lançamentos pontuais de esgoto nos logradouros e nos dispositivos de drenagem da sede municipal e outras localidades de Paranatama – PE, conforme Tabela 111.

Tabela 111 – Locais de lançamento de esgoto em Paranatama – PE

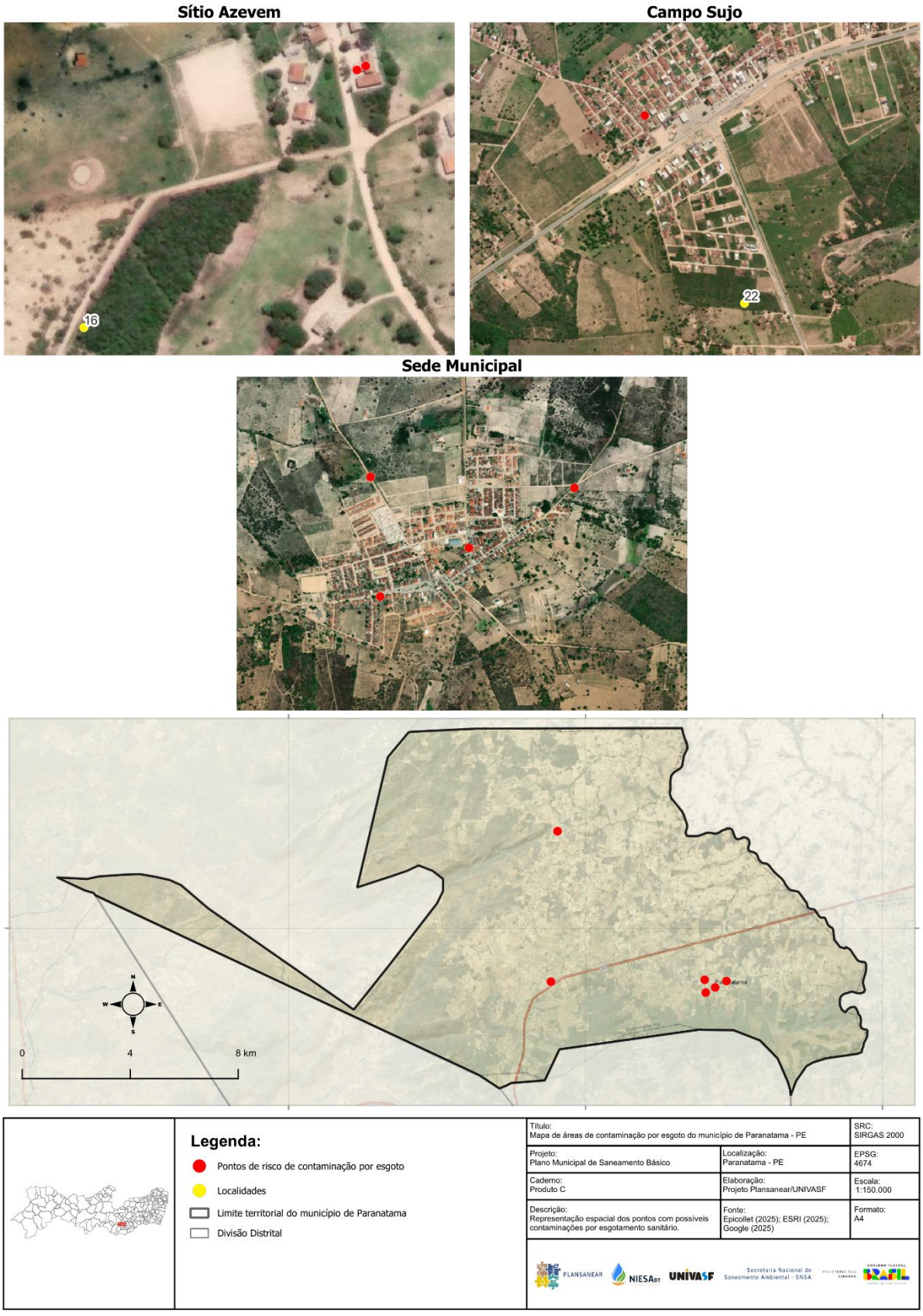
Local de Lançamento	Descrição	Problema Crítico
Vias públicas da sede municipal	Em diversos trechos da sede municipal observa-se o lançamento de efluentes domésticos diretamente nas ruas ou em valas superficiais, decorrente da inexistência de sistema público de coleta e tratamento de esgoto.	O lançamento de esgoto in natura nas vias públicas provoca riscos à saúde da população, favorece a proliferação de vetores e contribui para a contaminação do solo e de áreas adjacentes.
Valas e canais improvisados na área urbana	Parte do esgoto doméstico é conduzida por meio de pequenas valas ou canais escavados no solo, que funcionam como estruturas improvisadas de drenagem sanitária.	Essa prática favorece a infiltração de efluentes no solo e a contaminação ambiental, além de expor a população a contato direto com esgoto sem tratamento.
Estrutura de separação de água e óleo do matadouro municipal	Unidade existente no matadouro destinada à separação de água e óleo, porém observada aberta e com presença significativa de sangue e restos de animais provenientes do abate.	Operação inadequada da estrutura, com acúmulo de resíduos orgânicos e risco de contaminação ambiental devido ao manejo incorreto dos efluentes gerados na atividade de abate.
Fossão do matadouro municipal	Estrutura que recebe os efluentes provenientes da sala de abate após passagem por caixa de drenagem. Durante a vistoria verificou-se deterioração da estrutura e presença de tubulações expostas.	O comprometimento estrutural provoca extravasamento de efluente diretamente sobre o terreno, ampliando o risco de contaminação do solo e dificultando o controle ambiental da unidade.

Local de Lançamento	Descrição	Problema Crítico
Canal escavado para condução de efluentes do matadouro	Canal escavado manualmente no solo utilizado para conduzir o efluente proveniente do matadouro até a área de disposição final.	Condução superficial de efluente bruto, sem qualquer tipo de tratamento ou impermeabilização, favorecendo infiltração e contaminação ambiental.
Lagoa de disposição final do matadouro	Lagoa localizada nas proximidades do matadouro utilizada para recepção final dos efluentes gerados na unidade.	Disposição de efluentes com elevada carga orgânica sem tratamento adequado, representando risco de contaminação do solo e de recursos hídricos próximos.

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

A Figura 140 mostra as áreas de risco de contaminação por esgoto na sede municipal, a partir do levantamento de campo realizado no município de Paranatama – PE.

Figura 140 – Mapa com as áreas de riscos de contaminação de esgoto em Paranatama – PE



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

Analisando a Figura 140, observa-se que os pontos de risco de contaminação por esgoto identificados durante as atividades de campo apresentam maior concentração na sede municipal de Paranatama – PE, onde foram registrados diversos pontos associados ao lançamento inadequado de efluentes domésticos. Essa concentração está relacionada à maior densidade de ocupação urbana e à ausência de infraestrutura de esgotamento sanitário, o que favorece o descarte de esgotos em dispositivos de drenagem pluvial, valas ou áreas adjacentes às residências. Na sede municipal, os pontos identificados distribuem-se em diferentes setores da malha urbana, indicando que a ocorrência desse tipo de lançamento não se restringe a um único bairro, mas se manifesta de forma dispersa em vários trechos da área urbana.

Além da sede municipal, também foram identificados pontos de risco em localidades rurais do município, destacando-se as comunidades de Sítio Azevém e Campo Sujo, conforme representado na Figura 140. Nessas localidades, os registros estão associados principalmente ao lançamento de efluentes domésticos em áreas abertas próximas às residências, geralmente direcionados para o solo, pequenas valas ou canais naturais de drenagem. Esse tipo de prática é recorrente em áreas rurais onde predominam soluções individuais precárias de disposição de esgotos, o que contribui para o potencial de contaminação do solo e, eventualmente, de corpos hídricos próximos.

A Figura 141 apresenta um ponto localizado na área rural do município onde se observa o escoamento de efluentes domésticos ao longo de uma via não pavimentada. No local, verifica-se a presença de água residual acumulada na superfície da estrada e nas suas margens, formando pequenos pontos de escoamento e infiltração no solo. Esse tipo de situação indica o lançamento de águas residuárias provenientes de residências próximas, as quais acabam sendo direcionadas para a via pública ou para pequenos canais laterais, favorecendo o transporte desses efluentes por escoamento superficial, especialmente durante períodos chuvosos.

Por sua vez, a Figura 142 apresenta um ponto de drenagem natural onde se observa a presença de escoamento com características típicas de águas residuárias, associado ao acúmulo de resíduos sólidos e vegetação no interior do canal. A coloração da água, aliada à presença de detritos e matéria orgânica nas margens, sugere a contribuição de efluentes domésticos provenientes de áreas adjacentes. Nessas condições, o canal passa a atuar como receptor de cargas poluidoras difusas, contribuindo para a degradação da qualidade ambiental do corpo hídrico e ampliando o risco de contaminação do solo e das águas superficiais nas proximidades.

Figura 141 – Presença de águas residuárias escoando superficialmente ao longo de via não pavimentada em área rural do município de Paranatama – PE

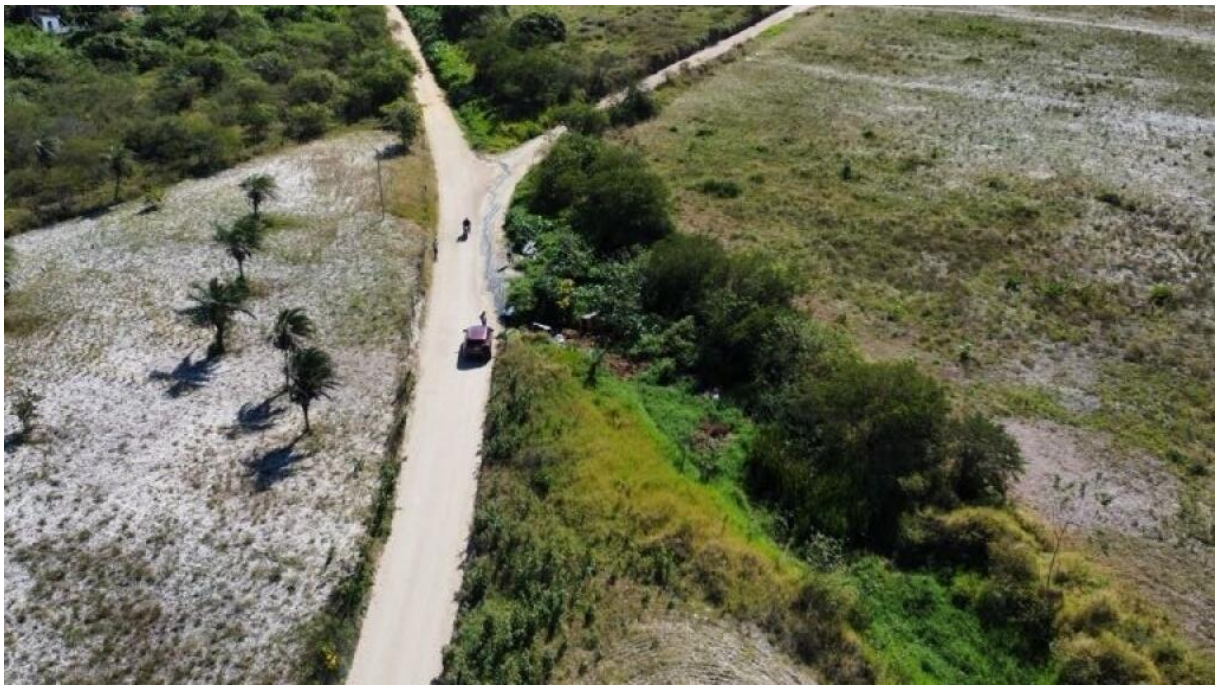
Fonte: PMSB de Paranatama – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 142 – Presença de águas residuárias escoando superficialmente ao longo de via não pavimentada em área rural do município de Paranatama – PE

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

Observa-se, na Figura 143, a presença de uma manilha pertencente ao sistema de drenagem pluvial instalada sob a via de acesso à sede municipal, por onde ocorre o escoamento de efluentes com características associadas a esgoto doméstico. Nesse ponto, o fluxo proveniente de áreas adjacentes é conduzido pela estrutura de drenagem, atravessando a estrada e sendo direcionado para áreas mais baixas do terreno. A presença de vegetação com coloração mais intensa ao longo do canal de escoamento indica a recorrência desse fluxo, sugerindo o aporte contínuo de águas residuárias no sistema de drenagem.

Figura 143 – Manilha de drenagem com presença de esgoto doméstico em via de acesso da sede municipal



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

Adicionalmente, foi realizada vistoria no matadouro municipal, localizado aproximadamente nas coordenadas 8°54'51,6" S e 36°38'08,6" O, onde foram identificadas diversas fragilidades relacionadas à infraestrutura de manejo e destinação dos efluentes provenientes das atividades de abate.

Inicialmente, verificou-se a existência de uma estrutura destinada à separação de água e óleo, que teoricamente deveria atuar na retenção de frações graxas antes da condução dos efluentes para as unidades subsequentes do sistema. Contudo, durante a inspeção, observou-se que a estrutura se encontra aberta e sem cobertura, além de apresentar acúmulo significativo de sangue e restos de animais, indicando funcionamento inadequado e ausência de manejo operacional adequado (Figura 144).

Figura 144 – Estrutura destinada à separação de água e óleo no matadouro municipal, apresentando acúmulo de sangue e resíduos orgânicos provenientes do processo de abate

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

Observou-se ainda que os efluentes gerados na sala de abate são conduzidos por meio de uma tubulação até uma caixa de passagem, responsável por receber os líquidos provenientes da área de processamento. A partir dessa caixa, os efluentes são direcionados para uma estrutura localmente conhecida como “fossão”, destinada ao recebimento dos resíduos líquidos gerados no matadouro (Figura 145).

Figura 145 – Caixa de passagem responsável por receber os efluentes provenientes da sala de abate

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

Entretanto, durante a vistoria constatou-se que o referido fossão apresenta sinais evidentes de deterioração estrutural, com partes comprometidas e presença de tubulações expostas, indicando falhas na integridade do sistema. Em razão dessas condições, verificou-se que parte do efluente passa a escoar diretamente sobre o terreno adjacente, evidenciando perda de confinamento da estrutura. Como consequência desse cenário, observou-se que os efluentes passam a escoar superficialmente pelo próprio terreno por meio de um canal escavado manualmente no solo, utilizado para condução do líquido residual até uma lagoa localizada nas proximidades do matadouro (Figura 146). Ao longo desse trajeto foi possível observar a presença de líquidos escuros e material orgânico, característicos dos resíduos gerados nas atividades de abate.

Figura 146 – Canal escavado manualmente no solo utilizado para condução dos efluentes até a área de disposição final

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

Por fim, verificou-se que a lagoa funciona como ponto final de recepção dos efluentes gerados na unidade, sem a presença de estruturas de tratamento adequadas, configurando uma forma precária de disposição dos resíduos líquidos provenientes do matadouro municipal (Figura 147).

Figura 147 – Lagoa utilizada como ponto final de recepção dos efluentes gerados no matadouro municipal

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

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.

Ademais, com base nos levantamentos realizados em campo e dados internos, foram identificadas diversas atividades potencialmente poluidoras no município de Paranatama – 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 Paranatama – PE

Atividade	Localidades	Problemática
Uso de fossas rudimentares	Predominância nas zonas rurais e presença em áreas da sede municipal.	A utilização de fossas rudimentares ou sistemas individuais sem padronização técnica representa risco significativo de contaminação do solo e das águas subterrâneas. A ausência de impermeabilização adequada e de manutenção periódica favorece a infiltração de efluentes domésticos no solo, podendo comprometer a qualidade da água subterrânea utilizada pela população, além de contribuir para a disseminação de doenças de veiculação hídrica.
Lançamento de esgoto doméstico em vias públicas e valas abertas	Trechos da sede municipal onde não há sistema de coleta de esgoto estruturado.	O lançamento direto de efluentes domésticos em vias públicas ou em valas improvisadas expõe a população ao contato com esgoto sem tratamento, favorecendo a proliferação de vetores e a ocorrência de doenças. Além disso, o escoamento superficial desses efluentes contribui para a degradação ambiental e para a contaminação do solo.

Atividade	Localidades	Problemática
Disposição inadequada de efluentes do matadouro municipal	Área do matadouro municipal e entorno.	Os efluentes gerados nas atividades de abate apresentam elevada carga orgânica, composta principalmente por sangue, gorduras e resíduos animais. A condução desses efluentes por estruturas deterioradas e por canais escavados no solo, seguida de disposição em lagoa sem tratamento adequado, representa potencial risco de contaminação do solo e de recursos hídricos adjacentes.
Lançamento de efluentes em canais escavados ou drenagens improvisadas	Áreas periféricas da sede municipal.	A condução de efluentes por canais escavados diretamente no solo favorece a infiltração de contaminantes e a dispersão de poluentes no ambiente. Essa prática também contribui para a degradação sanitária das áreas adjacentes e pode gerar impactos negativos à saúde pública e ao meio ambiente.

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

8.6 DEFICIÊNCIAS DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Quadro 40 elenca as principais deficiências existentes no município de Paranatama – 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 Paranatama – 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;	O município não possui sistema público de coleta e tratamento de esgotos. Lançamento indevido de esgotos domésticos em redes de drenagem pluvial. Ocorrência de esgoto a céu aberto em alguns trechos da sede municipal. Utilização de soluções individuais para disposição de efluentes em parte dos domicílios.	O município não possui sistema público de coleta e tratamento de esgotos. Lançamento indevido de esgotos domésticos em redes de drenagem pluvial. Ocorrência de esgoto a céu aberto em alguns trechos da sede municipal. Utilização de soluções individuais para disposição de efluentes em parte dos domicílios.
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	Presença de fossas Despejo de esgoto em galerias de água pluvial, com geração de odor, risco de contato direto com seres humanos, proliferação de vetores de doenças e contaminação do solo. Fossa com estrutura construtiva em desacordo com as Normas Brasileiras da ABNT.	Presença de fossas Lançamento de esgoto a céu aberto das residências com geração de odores, risco de contato direto com seres humanos, proliferação de vetores de doenças e contaminação do solo. Residências com inexistência ou estrutura ou estrutura incompleta de banheiros sanitários.

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	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 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. As escolas do município também apresentam as mesmas deficiências.	

Fonte: PMSB de Paranatama – 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 Paranatama – 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 Paranatama – PE atendido pelo SAA, consome em média 85,98 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 112 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 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 10,120 L/s e a vazão máxima total de 18,216 L/s, sendo que a área urbana corresponde a 31,00% desses totais.

Tabela 112 – Dimensionamento das vazões de esgoto geradas no município de Paranatama – PE em 2025

Local	População 2022 (IBGE)	População 2025 (estimada)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima – K1 e K2 (L/s)
Urbano	2.537	2.644	85,98	2,105	3,788
Rural	9.662	10.068	85,98	8,015	14,428
Total	12.199	12.712	85,98	10,120	18,216

Fonte: Adaptado de COMPESA (2024) 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 1,737 L/s, sendo 1,181 L/s na área urbana e 0,556 L/s na área rural.

Tabela 113 – Contribuição de despejos em escolas em 2024

Local	Quantidade de alunos	Geração per capita (L/pessoa.dia)	Geração (L/dia)	Vazão (L/s)
Urbano	2.041	50	102.050	1,181
Rural	960	50	48.000	0,556
Total	3.001	50	150.050	1,737

Fonte: Adaptado do Censo Escolar da Educação Básica (2025) e ABNT (2025).

A estimativa do volume de esgoto gerado em rede hospitalar, localizado no município, 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 27 leitos de internação. Dessa forma, estima-se que são gerados 5.400 L de efluente hospitalar por dia, ou seja, uma vazão de 0,063 L/s, como mostra a Tabela 114. Considerando a localização do hospital, essa vazão será incorporada à área urbana.

Tabela 114 – Contribuição de despejo hospitalar

Qntd. Leitos	Consumo (L/leito.dia)	Coef. Retorno	Geração (L/dia)	Vazão (L/s)
27	250	0,8	5.400	0,063

Fonte: Adaptado de Sanepar (2010) e DataSUS (2025).

Por fim, têm-se na Tabela 115 a contribuição das unidades de saúde localizadas na área urbana e na área rural, 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 0,146 L/s.

Tabela 115 – Esgoto gerado pelos funcionários de estabelecimentos de saúde

Local	Qntd. de Funcionários	Geração (L/funcionário.dia)	Vazão de esgoto dos funcionários (L/dia)	Vazão de esgoto dos funcionários (L/s)
Urbano	180	50	9.000	0,104
Rural	73	50	3.650	0,042
Total	253	50	12.650	0,146

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 116. 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 0,050 L/s.

Tabela 116 – 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)
25.021	4.143	33.829	25	4.314,575	0,050

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 julho 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 117 mostra um resumo das estimativas de geração de esgoto na área urbana e na área rural de Paranatama – PE, cuja geração total é estimada em 12,116 L/s.

Tabela 117 – 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	2,105	1,181	-	0,063	0,104	0,010	3,463
Rural	8,015	0,556	-	-	0,042	0,040	8,653
Total	10,120	1,737	-	0,063	0,146	0,050	12,116

Fonte: Adaptado de Sanepar (2010); DataSUS (2025); Censo Escolar da Educação Básica (2024) e ABNT (2024).

Observa-se que, no município de Paranatama – PE, a geração de efluentes sanitários não se restringe apenas aos domicílios, abrangendo também estabelecimentos institucionais relevantes, como escolas, unidades de saúde e hospital. Conforme estimativas apresentadas anteriormente, essas unidades contribuem de forma significativa para o volume total de esgoto gerado no município, ampliando a carga de efluentes que necessita de destinação adequada.

No caso do hospital localizado na sede municipal, foi verificado que os efluentes gerados são direcionados para a rede existente, que por sua vez realiza a condução dos despejos sem a existência de unidade de tratamento associada. Já em algumas Unidades Básicas de Saúde e em determinadas escolas do município, a destinação dos efluentes ocorre por meio de soluções individuais, principalmente fossas, adotadas em razão da inexistência de infraestrutura pública de esgotamento sanitário estruturada.

Essa configuração evidencia uma limitação na capacidade do sistema atualmente existente no município para lidar de forma adequada com o volume de efluentes gerados. A presença de equipamentos públicos com diferentes formas de destinação de esgoto – seja por meio de soluções individuais ou por condução em estruturas que não possuem etapa de

tratamento – demonstra a ausência de um sistema integrado de coleta e tratamento, o que pode resultar em potenciais impactos ambientais e sanitários no território municipal.

De acordo com a RDC nº 50/2002 da ANVISA, o sistema de esgotamento sanitário de estabelecimentos assistenciais de saúde deve ser preferencialmente interligado à rede pública de coleta e tratamento de esgoto. Na ausência dessa infraestrutura, admite-se a utilização de sistemas individuais, desde que projetados e executados de acordo com normas técnicas específicas, como a ABNT NBR 17076:2024, que estabelece requisitos para dimensionamento, construção e operação de fossas sépticas. Dessa forma, a utilização de soluções individuais em parte dos equipamentos públicos do município está associada à inexistência de rede pública de esgotamento sanitário plenamente estruturada.

No caso das escolas, embora a contribuição de efluentes apresente características semelhantes às dos esgotos domésticos, o volume gerado pode ser significativo em função do número de usuários atendidos diariamente. Isso demanda atenção no planejamento da infraestrutura sanitária municipal, de modo a garantir que a destinação desses efluentes ocorra de forma ambientalmente adequada e compatível com a capacidade do sistema existente.

Adicionalmente, destaca-se que, conforme verificado em levantamento de campo, não foram identificadas atividades industriais com demanda expressiva por água ou geração significativa de efluentes industriais no município, o que indica que a carga poluidora atualmente gerada está majoritariamente associada às atividades domésticas e institucionais. Ainda assim, a inexistência de sistema estruturado de coleta e tratamento de esgotos reforça a necessidade de planejamento e implementação de soluções adequadas no âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico, de forma a compatibilizar a geração de efluentes com a capacidade de atendimento do sistema sanitário municipal.

8.8 FUNDOS DE VALE, CORPOS D'ÁGUA RECEPTORES E POSSÍVEIS ÁREAS PARA LOCAÇÃO DE ETE

Com base na caracterização territorial do município de Paranatama – 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 Paranatama – PE está inserida em duas sub-bacias de drenagem principais (Figura 148), que estruturam o escoamento superficial e direcionam as contribuições hídricas para o sistema hidrográfico local. De maneira geral, a maior parte das águas superficiais da área urbanizada converge para um corpo receptor denominado Paraíba do Meio, afluente do riacho Seco, configurando o principal eixo de drenagem natural da região. A análise espacial indica que a malha urbana se desenvolveu acompanhando os divisores topográficos locais, o que influencia diretamente o direcionamento dos fluxos de drenagem e, consequentemente, as alternativas técnicas para implantação futura de interceptores e unidades de tratamento.

Quanto à ocupação das margens dos cursos d'água e fundos de vale, observa-se predominância de áreas destinadas à agropecuária, com presença pontual de atividades agrícolas e áreas abertas utilizadas para pastagem. Em diversos trechos, verifica-se baixa preservação de vegetação ciliar, evidenciando um cenário de intervenção antrópica consolidada ao longo do tempo. Além disso, há registros de ocupação urbana em pequenas porções próximas aos fundos de vale, o que limita a disponibilidade de áreas adequadas para a implantação de infraestrutura sanitária de maior porte, como interceptores e Estações de Tratamento de Esgotos (ETE).

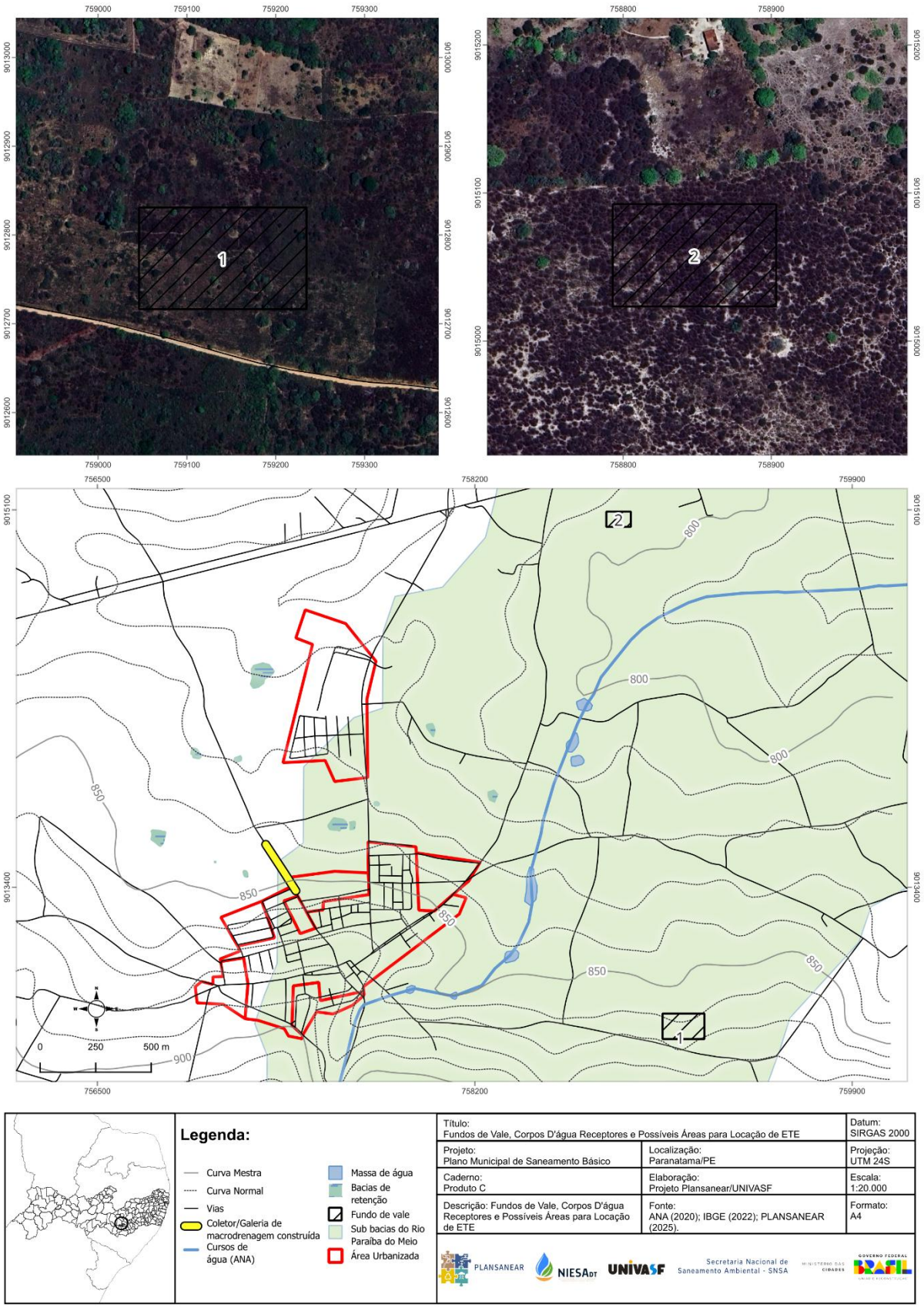
A análise integrada do relevo, da drenagem natural e do uso e ocupação do solo permitiu identificar dois fundos de vale com maior potencial para funcionamento como corpos receptores de efluentes tratados, conforme ilustrado na Figura 148. A seleção dessas áreas considerou critérios técnicos associados à viabilidade de implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), tais como posição topográfica em relação à sede municipal, possibilidade de condução do esgoto por gravidade, distância em relação às áreas habitadas, disponibilidade de área para implantação de infraestrutura sanitária e menor interferência com usos consolidados do território.

No contexto de Paranatama – PE, diversos fatores restringiram a seleção de fundos de vale próximos à área urbana para a implantação de estruturas associadas ao sistema de esgotamento sanitário. Entre os principais limitantes observados destacam-se a presença de habitações em áreas de fundo de vale, a utilização de terrenos para atividades agropecuárias irrigadas, a ocorrência de áreas sujeitas a alagamentos sazonais e a presença de canais ou estruturas de drenagem utilizados para condução de águas pluviais. Esses elementos reduzem

significativamente o número de locais tecnicamente adequados para a implantação de unidades de tratamento e estruturas de lançamento.

Adicionalmente, a análise do uso e cobertura do solo, com base na classificação do MapBiomas (2018), indica que os fundos de vale identificados apresentam predominância de áreas classificadas como agricultura, associadas a formações vegetais do tipo savânica-estépica, típicas da região semiárida. Essa configuração reforça o caráter predominantemente rural do entorno imediato da sede municipal e evidencia a presença de cobertura vegetal esparsa, com baixa densidade arbórea em grande parte das áreas analisadas.

Figura 148 – Mapa de identificação e caracterização dos principais fundos de vale da sede de Paranatama – PE



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

O fundo de vale I (Figura 148) apresenta cobertura vegetal predominantemente baixa e está localizado em posição relativamente próxima ao limite da área urbana consolidada. A proximidade com o perímetro urbano e a existência de acesso por via local constituem fatores favoráveis do ponto de vista operacional e logístico para eventual implantação de infraestrutura sanitária. Entretanto, sua posição topográfica, situada em cota relativamente próxima à da área urbana, pode implicar limitações quanto ao aproveitamento integral do escoamento por gravidade em determinados trechos do sistema coletor.

Por outro lado, o fundo de vale II apresenta cobertura vegetal moderada e está localizado a uma distância maior do aglomerado urbano, em área com menor presença de ocupações humanas. Essa característica reduz potenciais conflitos de uso do solo e amplia a disponibilidade de espaço para implantação de unidades de tratamento. Além disso, sua posição topográfica mais rebaixada em relação à sede municipal favorece a condução do esgoto por gravidade, constituindo um aspecto relevante para o dimensionamento e a eficiência operacional do sistema.

Do ponto de vista altimétrico, a análise topográfica indica que a sede municipal de Paranatama – PE encontra-se em altitude média aproximada de 870 metros. O fundo de vale I apresenta altitude média em torno de 860 metros, enquanto o fundo de vale II situa-se em aproximadamente 805 metros. Essa diferença altimétrica sugere a existência de gradientes naturais favoráveis ao transporte gravitacional dos esgotos em direção às áreas de menor cota, aspecto fundamental para redução de custos operacionais e minimização da necessidade de estações elevatórias no sistema.

Quanto às características pedológicas, os principais tipos de solo identificados nas áreas dos fundos de vale correspondem ao Neossolo Regolítico Distrófico e ao Latossolo Amarelo Distrófico. Esses solos apresentam características distintas em termos de permeabilidade e capacidade de infiltração, fatores que devem ser considerados em etapas posteriores de planejamento, sobretudo na avaliação de alternativas tecnológicas para tratamento e disposição final dos efluentes tratados.

Dessa forma, os fundos de vale identificados constituem referências preliminares para a análise de viabilidade locacional de futuras unidades de tratamento no município. No Produto D – Prognóstico, serão indicadas alternativas mais detalhadas para implantação da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), considerando de forma integrada os condicionantes topográficos, ambientais, hidráulicos e de uso do solo identificados nesta etapa, bem como as soluções tecnológicas mais adequadas à realidade ambiental, territorial e socioeconômica do município de Paranatama – PE.

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 (2025) que possibilitam uma discussão comparativa da situação do município de Paranatama – PE em relação ao Brasil, à Pernambuco a ao município de Brejão, que possui características semelhantes conforme já foi sinalizado no item 7.11. A Tabela 118 apresenta esses indicadores.

Tabela 118 – Indicadores de desempenho do serviço de esgotamento sanitário, ano 2024, Paranatama – PE

Sigla	Descrição	Unidade	Brasil	Pernambuco	Paranatama	Brejão
IES0001	Atendimento da população total com rede coletora de esgoto	%	59,7	29,52	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IES0002	Atendimento da população urbana com rede coletora de esgoto	%	67,48	34,43	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IES0003	Atendimento da população rural com rede coletora de esgoto	%	5,56	9,13	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IES0004	Atendimento dos domicílios totais com rede coletora de esgoto	%	53,5	21,33	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IES0005	Atendimento dos domicílios urbanos com rede coletora de esgoto	%	61,61	26,33	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IES0006	Atendimento dos domicílios rurais com rede coletora de esgoto	%	2,16	1,19	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IES2003	Esgoto tratado referido à água consumida	%	49,44	31,94	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IES2004	Esgoto tratado referido ao esgoto coletado	%	78,68	70,24	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IFE1001	Receita operacional direta média de usuários de esgoto	R$/m³	5,21	5,79	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IFE2002	Despesa total média de esgoto incluindo tributos	R$/m³	5,1	3,81	Não participou da coleta	Não participou da coleta

Fonte: Adaptado de SINISA (2023).

Segundo os dados do SINISA (2025), o município de Paranatama – PE não participou da coleta de informações referentes aos indicadores de desempenho do serviço de esgotamento sanitário. Em razão disso, os principais indicadores relacionados ao atendimento da população com rede coletora de esgoto, bem como aqueles referentes ao tratamento dos efluentes e aos aspectos econômico-financeiros do serviço, não foram calculados para o município no período analisado. Essa ausência de dados contrasta com as informações disponíveis para o Brasil e para o estado de Pernambuco, que apresentam indicadores consolidados de atendimento e desempenho operacional do setor.

Em nível nacional, observa-se que aproximadamente 59,7% da população total é atendida por rede coletora de esgoto, enquanto o atendimento da população urbana alcança 67,48%. No estado de Pernambuco, esses percentuais são significativamente inferiores, correspondendo a 29,52% de atendimento da população total e 34,43% da população urbana. Esses valores evidenciam que, mesmo em escala estadual, ainda há uma lacuna relevante na cobertura dos serviços de esgotamento sanitário quando comparados à média brasileira.

Para o município de Paranatama – PE, entretanto, a inexistência de dados declarados no SINISA não permite a aferição direta desses indicadores. Ainda assim, a análise realizada ao longo deste diagnóstico indica que o município não possui sistema público estruturado de coleta e tratamento de esgotos, o que sugere que os índices de atendimento por rede coletora tenderiam a ser próximos de zero caso fossem contabilizados no sistema nacional de informações. Essa condição também é observada no município de Brejão – PE, utilizado como referência comparativa por apresentar características territoriais e socioeconômicas semelhantes e que igualmente não participou da coleta de dados do SINISA para o período analisado.

A ausência de dados para indicadores como atendimento dos domicílios totais com rede coletora de esgoto (IES0004), atendimento dos domicílios urbanos (IES0005) e atendimento dos domicílios rurais (IES0006) evidencia uma fragilidade na base de informações sobre o serviço de esgotamento sanitário no município. Essa lacuna informacional dificulta não apenas a comparação com outros municípios e entes federativos, mas também a avaliação da evolução do setor ao longo do tempo, comprometendo o monitoramento de metas e a formulação de políticas públicas mais eficazes.

Da mesma forma, os indicadores relacionados ao tratamento de esgoto (IES2003 e IES2004) não foram calculados para Paranatama – PE. Considerando as informações levantadas durante as visitas técnicas e a análise do sistema local, observa-se que não há Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) implantada no município. Assim, mesmo que existam lançamentos de efluentes domésticos em estruturas de drenagem ou soluções individuais de

disposição, não há infraestrutura pública responsável pelo tratamento dos esgotos gerados. Essa condição implica que, do ponto de vista ambiental, os efluentes sanitários produzidos no município tendem a ser lançados no meio ambiente sem tratamento adequado.

Sob a perspectiva econômico-financeira, também não foram informados os indicadores referentes à receita operacional direta média de usuários de esgoto (IFE1001) e à despesa total média do serviço de esgotamento sanitário (IFE2002). A ausência dessas informações reforça a inexistência de um serviço estruturado de esgotamento sanitário com cobrança tarifária associada no município. Ainda que não haja cobrança pelo serviço, seria possível registrar eventuais despesas relacionadas à manutenção de sistemas individuais, limpeza de fossas ou intervenções pontuais no manejo de efluentes, o que demonstra novamente uma limitação no registro sistemático dessas informações.

No plano comparativo, observa-se que o Brasil trata cerca de 49,44% do esgoto gerado em relação à água consumida, enquanto o estado de Pernambuco apresenta percentual de 31,94%. Esses valores demonstram que, mesmo em contextos onde há rede coletora instalada, ainda existem desafios significativos na ampliação do tratamento dos efluentes sanitários. No caso de Paranatama – PE, a inexistência de dados e de infraestrutura de tratamento posiciona o município em um cenário ainda mais incipiente, distanciando-o das metas estabelecidas pelo Marco Legal do Saneamento Básico, que prevê a universalização do acesso ao serviço até 2033, com atendimento de 90% da população com coleta e tratamento de esgoto.

Em síntese, a análise dos indicadores disponíveis evidencia que o município de Paranatama – PE apresenta uma limitação significativa tanto na infraestrutura de esgotamento sanitário quanto na sistematização das informações relacionadas ao setor. A ausência de participação no levantamento de dados do SINISA, somada à inexistência de rede coletora estruturada e de unidades de tratamento, demonstra a necessidade de avanços institucionais e investimentos em planejamento e infraestrutura sanitária. Nesse contexto, o Plano Municipal de Saneamento Básico assume papel fundamental para subsidiar a estruturação do serviço, orientar futuras intervenções e possibilitar o acompanhamento sistemático dos indicadores de desempenho do setor no município.

8.10 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Apesar de a legislação estabelecer a sustentabilidade econômica como princípio fundamental para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário, com vistas à garantia do

equilíbrio econômico-financeiro do sistema, verifica-se que no município de Paranatama – PE não há cobrança de taxa ou tarifa associada a esse serviço, uma vez que não existe sistema público de esgotamento sanitário implantado. Dessa forma, a inexistência de arrecadação vinculada ao setor reflete diretamente a ausência de infraestrutura e de operação do serviço, evidenciando que o município ainda não dispõe de um modelo estruturado de gestão econômica e financeira para o esgotamento sanitário.

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 Municipal de Obras, onde 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 Paranatama – 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 119 apresenta a série de dados referentes às receitas operacionais relacionadas aos serviços de saneamento no município de Paranatama – PE para o período de 2018 a 2022. Contudo, observa-se que, para todos os indicadores apresentados, o município consta como “não participante da coleta”, indicando que essas informações não foram reportadas ao sistema de dados utilizado como base para a elaboração da tabela. Essa ausência de registros está associada ao fato de que o município não possui sistema público estruturado de esgotamento sanitário, tampouco cobrança de taxa ou tarifa vinculada a esse serviço, o que explica a inexistência de informações sobre receitas operacionais diretas ou indiretas relacionadas ao esgotamento sanitário no período analisado.

Tabela 119 – Receitas operacionais diretas e indiretas (R$/ano) de Paranatama – 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	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2019	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2020	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2021	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2022	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

As despesas totais consistem no conjunto das despesas realizadas para a prestação dos serviços, compreendendo: despesas de exploração (DEX); despesas com juros e encargos das dívidas, incluindo variações monetárias e cambiais; despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisões para devedores duvidosos; além de despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX, mas que compõem as despesas totais com os serviços (DTS), bem como outras despesas associadas à prestação do serviço.

As despesas de exploração (DEX), por sua vez, englobam os custos diretamente relacionados à operação dos serviços, incluindo despesas com pessoal, produtos químicos, energia elétrica, materiais, serviços de terceiros e despesas fiscais ou tributárias. Esses elementos representam os principais componentes do custo operacional necessário para o funcionamento regular de sistemas de esgotamento sanitário.

No caso do município de Paranatama – PE, a Tabela 120 apresenta os indicadores relacionados às despesas de exploração do serviço de esgotamento sanitário no período de 2018 a 2022. Contudo, observa-se que, para todos os indicadores apresentados, o município consta como não participante da coleta, indicando que essas informações não foram reportadas ao sistema de dados utilizado como base para a elaboração da tabela. Essa ausência de registros está associada à inexistência de sistema público estruturado de esgotamento sanitário no município, o que implica também na ausência de despesas operacionais vinculadas à prestação regular desse serviço.

Tabela 120 – Despesas de exploração (R$/ano) de Paranatama – 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	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2019	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2020	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2021	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2022	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

A Tabela 121 apresenta a série de dados de cinco anos do indicador IN060, que expressa a relação entre as despesas com energia elétrica e o consumo total de energia elétrica associado aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Esse indicador é utilizado para avaliar o peso dos custos energéticos na operação dos serviços de saneamento, sendo um elemento relevante para a análise da eficiência operacional dos sistemas.

A Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS) de Santa Catarina, em 2017, definiu intervalos de referência para interpretação desse indicador, classificando-o da seguinte forma: ideal (< 0,58 R$/kWh); satisfatório (≥ 0,58 e < 0,85 R$/kWh); e insatisfatório (≥ 0,85 R$/kWh). Esses parâmetros permitem avaliar se os gastos com energia elétrica estão compatíveis com níveis adequados de eficiência operacional na prestação dos serviços.

No caso do município de Paranatama – PE, conforme apresentado na Tabela 110, não foram disponibilizados dados referentes a esse indicador para o período analisado, uma vez que o município não participou da coleta de informações do sistema utilizado como base para a elaboração da tabela. Dessa forma, não há registros sobre o índice de despesas por consumo de energia elétrica associado aos sistemas de saneamento no município.

Tabela 121 – Índice de despesas por consumo de energia elétrica de Paranatama – PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano de	IN060_AE – Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos
2018	Não participou da coleta
2019	Não participou da coleta
2020	Não participou da coleta
2021	Não participou da coleta
2022	Não participou da coleta

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

As despesas totais com os serviços correspondem ao conjunto de gastos associados à prestação do serviço de esgotamento sanitário, abrangendo não apenas as despesas de exploração (DEX), mas também despesas com juros e encargos do serviço da dívida, despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX, despesas com depreciação e amortização de ativos, provisões para devedores duvidosos e outras despesas relacionadas à operação e manutenção dos serviços.

No caso do município de Paranatama – PE, a Tabela 122 apresenta os indicadores referentes às despesas totais com os serviços de esgotamento sanitário no período de 2018 a 2022. Contudo, observa-se que, para todos os indicadores analisados, o município consta como não participante da coleta, indicando que essas informações não foram reportadas ao sistema de dados utilizado como base para a elaboração da tabela. Dessa forma, não há registros disponíveis sobre despesas de exploração, encargos da dívida, despesas fiscais ou tributárias, depreciações ou demais componentes associados às despesas totais do serviço de esgotamento sanitário no município durante o período analisado. Essa ausência de dados está diretamente associada à inexistência de sistema público estruturado de esgotamento sanitário e à consequente inexistência de operação regular do serviço.

Tabela 122 – Despesas totais com serviços (R$/ano) no município de Paranatama – 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	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2019	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2020	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2021	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2022	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

Observa-se na Tabela 123, o balanço financeiro entre as receitas operacionais totais e as despesas totais associadas à prestação do serviço de esgotamento sanitário no município de Paranatama – PE no período de 2018 a 2022. Esse indicador permite avaliar a relação entre os recursos arrecadados para a prestação do serviço e os custos necessários para sua operação e manutenção, sendo um elemento importante para a análise da sustentabilidade econômico-financeira do setor.

Entretanto, conforme apresentado na Tabela 123, verifica-se que o município consta como não participante da coleta para os indicadores de receita operacional total (FN005) e despesas totais com os serviços (FN017) em todo o período analisado. Em razão disso, não foi possível calcular o resultado financeiro da prestação do serviço de esgotamento sanitário para os anos considerados.

Essa ausência de dados está diretamente associada à inexistência de sistema público estruturado de esgotamento sanitário no município, bem como à ausência de cobrança tarifária vinculada a esse serviço, o que implica também na inexistência de registros sistematizados de receitas e despesas relacionadas à sua prestação.

Tabela 123 – Balanço financeiro da prestação do SES (valores em Real) no município de Paranatama – 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	Não participou da coleta	Não participou da coleta	-
2019	Não participou da coleta	Não participou da coleta	-
2020	Não participou da coleta	Não participou da coleta	-
2021	Não participou da coleta	Não participou da coleta	-
2022	Não participou da coleta	Não participou da coleta	-

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

A Tabela 124 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.

No caso do município de Paranatama – PE, conforme apresentado na Tabela 124, observa-se que não há registros disponíveis para esse indicador no período de 2018 a 2022, uma vez que o município consta como não participante da coleta no sistema de informações utilizado como base para a elaboração da tabela. Dessa forma, não foi possível calcular o indicador de desempenho financeiro do serviço de esgotamento sanitário para o período analisado.

Essa ausência de dados está associada à inexistência de sistema público estruturado de esgotamento sanitário no município, bem como à ausência de cobrança tarifária vinculada à prestação desse serviço, o que também implica na inexistência de registros sistematizados de receitas operacionais e despesas relacionadas ao setor.

Tabela 124 – Indicador de desempenho financeiro de Paranatama – PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano	IN012_AE – Indicador de desempenho financeiro (%)
2018	Não participou da coleta
2019	Não participou da coleta
2020	Não participou da coleta
2021	Não participou da coleta
2022	Não participou da coleta

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 125 indicam que não há registros disponíveis para esse indicador no município de Paranatama – PE no período de 2018 a 2022, uma vez que o município consta como não participante da coleta no sistema de informações utilizado como base para a elaboração da tabela. Dessa forma, não foi possível calcular o índice de evasão de receitas para o serviço de esgotamento sanitário no período analisado.

Essa ausência de dados está associada à inexistência de sistema público estruturado de esgotamento sanitário no município, bem como à ausência de cobrança tarifária vinculada a esse serviço. Nessas condições, não há registro sistematizado de receitas operacionais ou de arrecadação relacionadas ao esgotamento sanitário, o que impede a mensuração do indicador de evasão de receitas no âmbito do sistema de informações utilizado.

Tabela 125 – Índice de evasão de receitas de Paranatama – PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano	IN029_AE – Índice de evasão de receitas
2018	Não participou da coleta
2019	Não participou da coleta
2020	Não participou da coleta
2021	Não participou da coleta
2022	Não participou da coleta

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

Em síntese, a análise dos indicadores apresentados ao longo deste tópico evidencia uma limitação significativa na avaliação da situação econômico-financeira do serviço de esgotamento sanitário no município de Paranatama – PE. Conforme demonstrado nas tabelas anteriormente discutidas, o município não participou da coleta de dados do sistema de informações utilizado como base para os indicadores, o que resultou na inexistência de registros sobre receitas operacionais, despesas de exploração, despesas totais com os serviços, indicadores de desempenho financeiro e índices de evasão de receitas no período analisado. Essa lacuna informacional reflete, em grande medida, a própria realidade estrutural do setor no município, marcado pela inexistência de sistema público implantado de coleta e tratamento de esgotos e, consequentemente, pela ausência de cobrança tarifária associada ao serviço.

Do ponto de vista institucional e regulatório, essa condição evidencia um distanciamento em relação aos princípios estabelecidos pelo Marco Legal do Saneamento Básico, instituído pela Lei n.º 14.026/2020, que estabelece a necessidade de sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços de saneamento, a qual pode ser alcançada por meio de tarifas, taxas, subsídios ou subvenções públicas. No caso de Paranatama – PE, a inexistência de estrutura operacional do serviço implica também na ausência de instrumentos de gestão econômica que permitam o monitoramento sistemático de custos, receitas e desempenho financeiro do setor.

Adicionalmente, a ausência de dados sobre despesas operacionais, consumo de energia elétrica, receitas e demais indicadores financeiros dificulta a realização de análises comparativas com outros municípios e com as médias estadual e nacional, limitando a compreensão mais aprofundada sobre a eficiência e a sustentabilidade do serviço no contexto local. Essa fragilidade na base de informações também compromete o planejamento de

investimentos e a definição de estratégias para a expansão futura da infraestrutura de esgotamento sanitário.

Nesse contexto, torna-se fundamental que o Plano Municipal de Saneamento Básico, em sua etapa de prognóstico, estabeleça diretrizes para a estruturação gradual do serviço de esgotamento sanitário no município, contemplando não apenas a implantação da infraestrutura física necessária, mas também a organização institucional e financeira do setor. Isso inclui a definição de mecanismos de financiamento compatíveis com a realidade socioeconômica local, bem como a implementação de instrumentos que permitam o registro sistemático de informações operacionais e financeiras, condição essencial para o acompanhamento da sustentabilidade do serviço e para o cumprimento das metas de universalização previstas na legislação vigente.

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 Paranatama – 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 com a definição da Lei nº 14.026/2020, o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais “consiste 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 Paranatama – 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 Infraestrutura, Políticas Públicas e Recursos Hídricos de Paranatama constitui a instância da administração direta responsável pelo planejamento, das políticas públicas relacionadas à drenagem e manejo das águas pluviais, enquanto a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos fica responsável pela execução e manutenção das ações desse serviço. Suas atribuições abrangem tanto a implantação de novas infraestruturas quanto a operação e conservação dos sistemas existentes, assegurando o adequado escoamento das águas urbanas.

Além disso, compete a essa secretaria o enfrentamento de crises decorrentes das chuvas, incluindo situações de alagamentos, enchentes, enxurradas e deslizamentos, articulando medidas emergenciais e preventivas.

Contudo, destaca-se a atuação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade, que tem como competência planejar, coordenar, executar, controlar e monitorar atividades relacionadas à proteção, conservação e melhoria do meio ambiente e, consequentemente, à proteção e gestão dos corpos d'água naturais. Estes constituem os principais elementos da macrodrenagem do município, especialmente em áreas da zona rural. A Figura 149 mostra a estrutura desse arranjo institucional.

Figura 149 – Organograma das Secretarias associadas à drenagem e manejo de águas pluviais de Paranatama – PE

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

Vale destacar que segundo a Gestão Municipal de Paranatama – PE, 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 não dispõe de Plano Diretor nem de Lei de Zoneamento, inexistindo, portanto, um instrumento normativo municipal específico que discipline de forma integrada o parcelamento, o zoneamento, o uso e a ocupação do solo.

Não existe Lei Municipal que defina a estrutura administrativa de Paranatama – PE, portanto, ainda não contempla a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC). Ela deve ter a atribuição de coordenar ações de prevenção, preparação e resposta a desastres, visando à redução de riscos e à proteção da população em situações de emergência.

9.2 ANÁLISE DO PLANO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

No município de Paranatama – PE, não existe plano específico com diretrizes para serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. A falta de equipe técnica qualificada e de recursos financeiros são os principais obstáculos apontados para a elaboração e implementação desse plano.

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 Paranatama- 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 Paranatama.

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, Parnatama passou a integrar a Unidade de Planejamento Mundaú (UP08 – Mundaú). 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 Paranatama 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 Trindade, 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.

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), adensamento de assentamentos precários e ocupação inadequada das áreas de armazenamento. Aliado a existência de instrumentos legais é indispensável que haja fiscalização que garanta o cumprimento desses diretrizes preconizadas (Brasil, 2018).

O município de Paranatama – PE tem uma população inferior a 20 mil habitantes, portanto, a elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal é facultativa, conforme estabelecido pela Constituição Federal de 1988 (art. 182, §1º).

A Lei Municipal nº 14, de 13 de novembro de 2002, que dispõe sobre o Uso e Ocupação do Solo do Município de Paranatama, estabelece diretrizes relevantes para o desenvolvimento urbano e a gestão territorial. O instrumento normativo articula aspectos essenciais relacionados ao saneamento básico, saúde pública, meio ambiente e zoneamento urbano.

A referida Lei disciplina o uso e a ocupação do solo com o propósito de minimizar impactos ambientais e assegurar a proteção dos recursos naturais. No que se refere ao zoneamento, o diploma legal define a delimitação da área urbana e institui a divisão do território em zonas específicas, com vistas a ordenar o uso do solo e garantir um crescimento urbano controlado e planejado. O zoneamento estabelece ainda as normas para o parcelamento do solo e para novas edificações, contemplando zonas de uso exclusivo e zonas destinadas à expansão urbana.

Ressalta-se a importância de que as diretrizes da Lei de Uso e Ocupação do Solo sejam integradas ao planejamento de drenagem urbana, de modo a compatibilizar o ordenamento territorial com as áreas de risco, de preservação ambiental e de escoamento natural das águas pluviais, assegurando maior eficiência e sustentabilidade aos sistemas de manejo de águas pluviais no município.

A Lei Orgânica do município, discutida no Tópico 6.1.3.1, aborda sobre a responsabilidade de estimular e promover o reflorestamento ecológico em áreas degradadas, objetivando especialmente a proteção das bacias hidrográficas, e dos terrenos sujeitos à erosão ou inundações e a importância do zoneamento de áreas inundadas, com restrição a edificações em área sujeitas a inundações, a elaboração e execução do Plano Diretor, a promulgação do Código Ambiental, entre outros objetivos. Não há menção quanto à execução de obras de drenagem pluvial.

9.4 TIPOS DE SISTEMAS EXISTENTES NO MUNICÍPIO

Para planejar adequadamente os sistemas de saneamento do município de Paranatama – 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, e, que atualmente apresenta uma cobertura de 25% da área urbana..

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 apresentarem 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 prática irregular.

Durante as visitas em campo, foram encontradas ligações de esgotamento sanitário em sistemas de drenagem urbana em sistema unitário, conforme pode ser observado na Figura 150. Na Rua Roldão José Guimarães – acesso principal para a área rural –, a tubulação de drenagem que recebe o esgoto proveniente das residências encontra-se a céu aberto, cruzando a estrada de acesso. Observa-se acúmulo de resíduos sólidos no entorno.

Figura 150 – Vista aérea do sistema de drenagem na sede municipal – Rua Roldão José Guimarães

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

Em outro ponto da cidade, mais precisamente na Rua Francisco de Paula Neto, foi identificado um sistema unitário de coleta, responsável por conduzir conjuntamente as águas pluviais e grande parte do esgoto sanitário proveniente da área urbana do município. O sistema é totalmente enterrado e não dispõe de dispositivos de inspeção ou manutenção periódica, resultando no lançamento irregular dos efluentes em uma valeta a céu aberto, a qual escoa em direção a um corpo hídrico receptor (Figura 151).

Figura 151 – Sistema de drenagem na sede municipal – Rua Francisco de Paula Neto

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

Situação semelhante ocorre na Rua São Luís (Manoel Bezerra de Assunção), localizada na região central. Trata-se da única via que apresenta o esgoto sanitário interligado ao sistema de drenagem pluvial, por meio de manilhas posicionadas na linha d'água do pavimento asfáltico. Em determinado trecho, essas tubulações conduzem o efluente a céu aberto, que segue seu curso até alcançar um riacho de pequeno porte (Figura 152).

Figura 152 – Sistema de drenagem na sede municipal – Manoel Bezerra de Assunção

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

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.

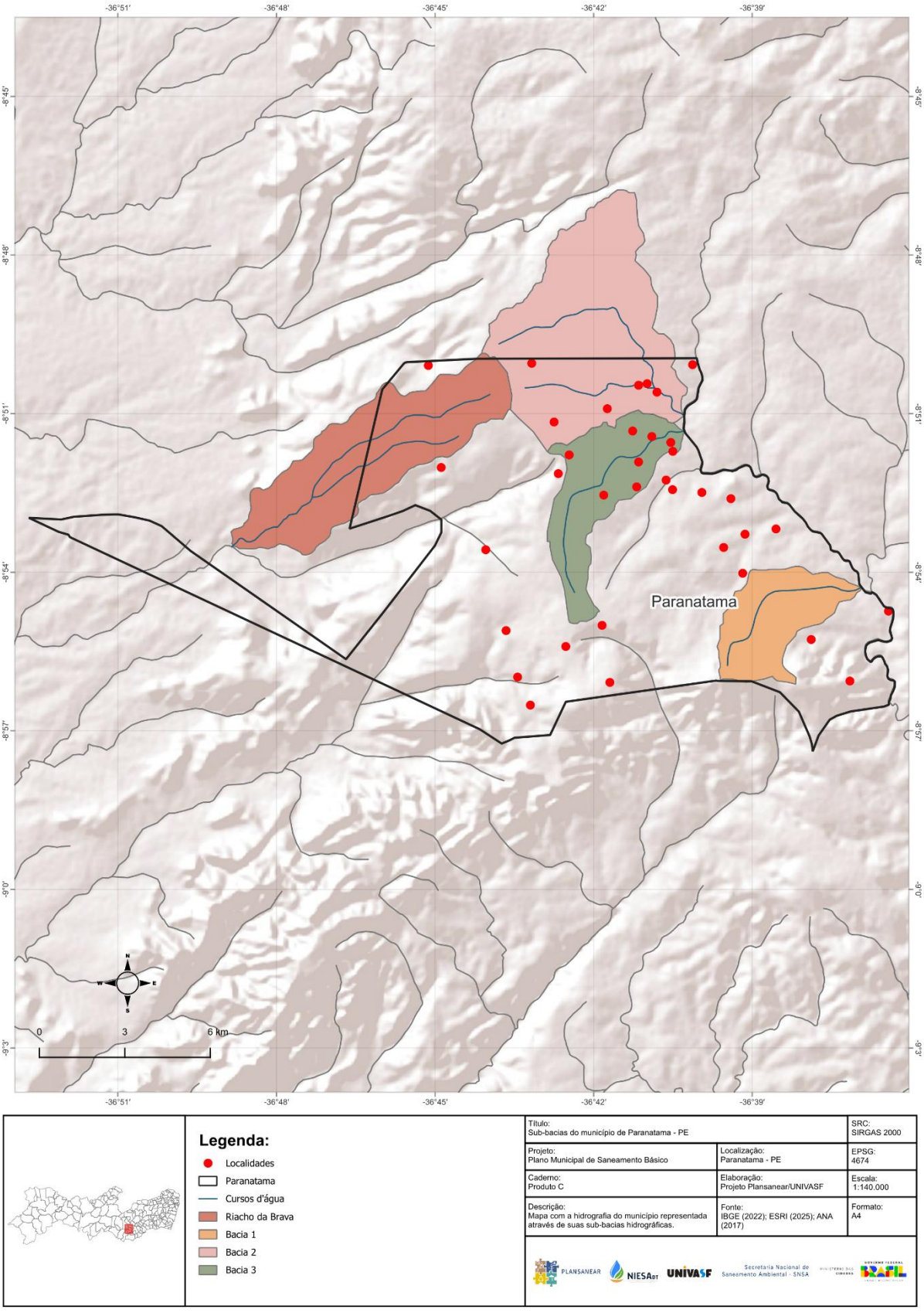
Diante dessas problemáticas, novas técnicas têm sido adotadas, especialmente em países desenvolvidos, como a renaturalização de rios e córregos. Essa estratégia visa restituir aos cursos d'água suas características mais naturais, promovendo o espraiamento das águas pluviais e o amortecimento do pico 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.

O município de Paranatama – PE está inserido entre duas microrregiões hidrográficas, a do Rio Paraíba e Rio Ipanema, sendo que a do Rio Paraíba ocupa a maior parte do território. Portanto, para esse município, foram selecionadas apenas as sub-bacias dessas duas microrregiões que pertencem ao território municipal. Essas sub-bacias exercem 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.

Ao todo foram identificadas 4 sub-bacias, que foram nomeadas conforme o nome do curso hídrico com maior ordem, conforme classificação proposta por Strahler. A Figura 153 identifica sub-bacias e mostra as respectivas localidades urbanas e rurais, assentamentos, comunidades e povoados presentes no município.

Figura 153 – Sub-bacias hidrográficas de Paranatama – PE



Fonte: PMSB de Paranatama – 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 apenas 4 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 5 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 hidrográficas pertencentes ao município de Paranatama estão apresentados na Tabela 126, servindo como base técnica para os estudos de risco e para a proposição de intervenções no território.

Tabela 126 – Dados dos principais Índices morfométricos das Sub-Bacias de Paranatama

Parâmetro	Riacho da Brava	Bacia 1	Bacia 2	Bacia 3
Perímetro (km)	26,92	16,51	28,54	22,45
Área da Bacia (km²)	27,99	11,96	37,46	15
Número de cursos d'água (und)	3	1	3	1
Comprimento total dos cursos d'água (km)	17	6	14	8
Comprimento axial (km)	10,19	5,6	8,24	7,59
Comprimento do curso d'água principal (km)	11,3	6	9,32	8
Altitude mínima (m)	483	749	788	786
Altitude máxima (m)	913	1025	911	913
Amplitude altimétrica (m)	430	276	123	127
Declividade média (%)	14,99	7,83	3,75	4,23
Coeficiente de Compacidade	1,4247	1,3367	1,3057	1,6230
Fator de Forma	0,2696	0,3814	0,5517	0,2604
Índice de Circularidade	0,4855	0,5515	0,5781	0,3741
Densidade Hidrográfica (und/km²)	0,1072	0,0836	0,0801	0,0667
Densidade de Drenagem (km/km²)	0,6074	0,5410	0,3815	0,5640
Índice de Sinuosidade	1,1089	1,0714	1,1311	1,0540
Relação de Relevo (m/km)	42,19823356	49,28571429	14,92718447	16,73254282

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 ele, 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 oblongado, ovalado e comprido.

Quadro 42 – Classificação das sub-bacias quanto à sua forma

Sub-bacia	Coeficiente de Compacidade	Fator de Forma	Índice de Circularidade
Riacho da Brava	Ovalada	Comprida	Oblonga
Bacia 1	Ovalada	Oblonga	Oblonga
Bacia 2	Ovalada	Ovalada	Oblonga
Bacia 3	Oblonga	Comprida	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 semelhantes, conforme mostra o Quadro 43. A maioria apresenta relevo plano, enquanto uma 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 da Brava	Ondulado	A bacia possui baixo escoamento superficial e maior infiltração
Bacia 1	Plano	A bacia possui baixo escoamento superficial e maior infiltração
Bacia 2	Plano	A bacia possui baixo escoamento superficial e maior infiltração
Bacia 3	Plano	A bacia possui baixo escoamento superficial e 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 médio, enquanto o fator de forma e índice de circularidade indicam baixo risco.

A densidade hidrográfica das sub-bacias analisadas indica que elas são pouco hierarquizadas e possuem alta 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 ligada ao risco de enchentes. Entretanto, um relevo plano, com baixo escoamento, aumenta o risco de alagamentos, principalmente em locais onde o solo está impermeabilizado. De modo geral, as bacias analisadas possuem média 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 da Brava	Mediana	Baixa	Baixa	Alta	Alta	Baixa
Bacia 1	Mediana	Baixa	Baixa	Alta	Alta	Baixa
Bacia 2	Mediana	Mediana	Baixa	Alta	Alta	Baixa
Bacia 3	Baixa	Baixa	Baixa	Alta	Alta	Baixa

Fonte: Adaptado de Nardini et al. (2013); Moura (2013); Gerber et al. (2013).

No que concerne aos elementos de microdrenagem, a análise em Paranatama – PE demonstra realidades diferentes entre as áreas urbanas e rurais. Nas zonas rurais, predomina uma malha viária formada por estradas e ruas não pavimentadas, em sua maioria desprovidas de quaisquer dispositivos de drenagem. 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 499,66 km de extensão, sendo 472,03 km correspondentes a vias não pavimentadas e apenas 27,63 km de vias

pavimentadas (Figura 154). Na sede municipal, a malha viária estimada totaliza aproximadamente 11,88 km, dos quais 6,05 km estão pavimentados e 5,83 km permanecem em leito natural, o que corresponde a uma cobertura de cerca de 50,93% de pavimentação.

Observa-se que a maior parte da pavimentação corresponde ao trecho das rodovias que se entroncam no distrito, a BR-423 e a PE-223, enquanto as vias locais apresentam predominantemente leito não pavimentado e ausência de infraestrutura de drenagem.

Nos tópicos a seguir, serão caracterizados os sistemas de drenagem das zonas rural e urbana do município.

Figura 154 – Situação do Sistema Viário de Paranatama – PE quanto à pavimentação

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

9.5.1 Áreas Urbanas

A área urbana do município de Paranatama – PE, delimitada segundo o Censo Demográfico do IBGE (2022), compreende somente a sede municipal. Nessas localidades, os principais cursos d'água associados a fundos de vale foram identificados 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 Rio sem nome (Bacia 1), nasce dentro do município com um comprimento aproximado de 6 km, sendo um dos afluentes do Riacho Seco que, por sua vez, delimita o lado leste do município.

A caracterização demonstra que o núcleo rural do município apresenta grau de estabilidade hidrológica diretamente influenciado pela presença de curso d'água intermitente que margeia ou atravessa essas áreas. Essa condição reforça a necessidade de integração entre o planejamento rural e a gestão das águas pluviais, uma vez que a ocupação próxima aos fundos de vale e às margens dos riachos amplia a vulnerabilidade a processos erosivos e a episódios de alagamento durante eventos de precipitação intensa.

Quadro 45 – Caracterização das áreas urbanas em função dos cursos d'águas

Área urbana	Curso d'Água	Características Gerais	Condição de Drenagem Natural
Sede 1	Bacia 1	Curso intermitente, margeado por áreas rurais	Escoamento condicionado a precipitação, com risco de erosão

Fonte: Adaptado de IBGE (2022) e ANA (2021).

A topografia urbana caracteriza-se por declividades médias de 3% a 8%, com o relevo suavemente ondulado favorecendo o escoamento concentrado e rápido das águas de chuva. As curvas de nível e os fundos de vale identificados nos mapas indicam que o escoamento natural ocorre predominantemente em direção leste e norte, convergindo para o canal do riacho, o qual constitui o principal coletor natural da área urbana.

O traçado viário evidencia a predominância de uma malha ortogonal com quadras retangulares de dimensões médias, porém com diferenças marcantes entre os setores. No setor centro-leste e nordeste, estruturado por eixos como a Avenida Rui Barbosa, Rua Roldão Guimarães e Rua 12 de Outubro, observa-se maior adensamento de vias e interseções, com espaçamentos mais reduzidos e quadras mais "fechadas" (incluindo as vias locais identificadas como ruas A, C, D, E e F). Em contraste, no setor oeste/sudoeste (entorno da Rua Manoel Bezerra de Assunção, Travessa São Luís e do conjunto Rua D1 / Rua D2 / Rua A1), a malha se torna mais rarefeita e menos contínua, com quadras maiores e alinhamentos menos regulares. Já na transição para o sul/sudeste, em direção à Estrada para Miracica e nas proximidades do

curso d’água mapeado, predominam vias mais espaçadas e conexões pontuais, refletindo um padrão de ocupação mais recente e condicionado pelo relevo local.

Nas áreas mais centrais, observou-se a presença esparsa de arborização ao longo das vias, além de pequenas praças e áreas verdes distribuídas de forma desigual. Os lotes urbanos mais densamente ocupados apresentam elevado percentual de área construída, mas que preservam áreas não edificadas (quintais e vazios urbanos) em parte da malha, o que contribui para alguma infiltração.

A expansão urbana de Paranatama – PE reflete um processo concentrado, com tendência linear, condicionado pela infraestrutura viária e pelas características do relevo e da drenagem. A leitura da mancha urbana indica crescimento da área edificada desde 1985, com maior intensificação após 2015, sobretudo no entorno da sede municipal e ao longo dos principais eixos de acesso internos. Destacam-se, nesse contexto, o corredor de expansão em direção ao Sítio Laginha e o adensamento do núcleo de Campo Sujo, além de incrementos pontuais em aglomerados como Brejo Velho e Sítio Brito dos Lanos. Mais informações sobre o processo de expansão urbana do município podem ser consultadas no tópico 5.3.5.

Do ponto de vista físico-territorial, a ocupação recente tende a se concentrar em setores de menor declividade e em áreas associadas a fundos de vale, onde a drenagem natural canaliza o escoamento superficial. Esse padrão, embora favoreça a conectividade e o parcelamento do solo, pode ampliar a vulnerabilidade do território quando a expansão se aproxima de trechos mais baixos e de linhas naturais de drenagem, elevando o potencial de alagamentos sazonais e a sobrecarga dos dispositivos de micro e macrodrenagem, com impactos diretos sobre a infraestrutura viária em eventos de chuva intensa.

No que concerne aos elementos de macro e microdrenagem, foi desenvolvido o croqui com os achados desse levantamento, incorporando os dispositivos encontrados e observações de campo, como mostra a Figura 155, que destaca a existência de um coletor/galeria construída que possivelmente opera recebendo tanto contribuições do escoamento superficial de precipitações como descargas de esgoto sanitário. Nota-se que o município se estabeleceu em um terreno que varia rapidamente em 50 m a sua declividade.

Figura 155 – Sistema de drenagem de Paranatama – PE

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

O município apresenta uma rede de drenagem superficial formada por pequenos cursos e linhas naturais de escoamento que convergem para as cotas mais baixas da sede, com destaque para o curso d'água mapeado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico no setor sudeste, que atua como receptor natural. As curvas de nível indicam cotas próximas de 850 m no setor central, com elevações em direção às bordas, favorecendo, em períodos chuvosos, a concentração do escoamento no fundo de vale e a ocorrência de acúmulos temporários em pontos rebaixados e travessias viárias. Nesse contexto, a disponibilidade hídrica superficial é pontual, associada à presença de pequenas massas d'água e bacias de retenção no entorno urbano, que podem atenuar vazões, mas também reorganizar o escoamento ao concentrar descargas e ampliar a suscetibilidade a processos erosivos em trechos de transição de declividade.

Quanto à infraestrutura, a sede de Paranatama possui drenagem predominantemente superficial e ainda pouco estruturada, baseada em sarjetas/canaletas e em dispositivos de microdrenagem implantados de forma pontual. No croqui, as bocas de lobo aparecem de maneira isolada, com maior evidência no eixo da Rua Francisco de Paula Nelo – onde também se registra um trecho de coletor/galeria de macrodrenagem construída – e em um ponto na Rua Manoel Bezerra de Assunção, nas imediações da Travessa São Luís. Em conjunto com as travessias viárias usuais (ex.: bueiros, não detalhados no croqui), esses elementos direcionam o escoamento para os setores mais baixos e para o curso d'água próximo à Estrada para Miracica, reforçando a necessidade de controle de lançamentos e mitigação de erosões em pontos de descarga.

A Figura 156 apresenta registros fotográficos das infraestruturas de drenagem encontradas na área urbana da sede municipal.

Na sede de Paranatama – PE, foram identificadas diversas estruturas superficiais de drenagem com características predominantemente rudimentares e ausência de padronização técnica. Observam-se bocas de lobo de concreto, grelha de drenagem e sarjetas. Essas soluções, muitas vezes executadas de forma empírica e sem integração a uma rede subterrânea contínua, demonstram a predominância do escoamento superficial e a carência de infraestrutura adequada de microdrenagem, o que contribui para o acúmulo de resíduos, assoreamento e risco de alagamentos pontuais durante eventos de chuva intensa.

Figura 156 – Registros fotográficos das infraestruturas de drenagem na sede municipal

(a) Sarjeta na Avenida Rui Barbosa

(b) Boca de lobo próxima do Cemitério São Luiz Gonzaga

(c) Boca de lobo próxima do Cemitério São Luiz Gonzaga

(d) Sarjeta e meio fio na Avenida Rui Barbosa

(e) Grelha de drenagem na Rua Manoel Bezerra de Assunção

Fonte: PMSB de Paranatama – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025) e Google Earth (2026).

9.5.2 Áreas Rurais

Nas áreas rurais, que representam cerca de 99,7% do território municipal, 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. Segundo informações levantadas em campo, não há sistema de drenagem nas localidades rurais.

O uso e ocupação do solo nas zonas rurais de Paranatama, predominantemente composto por pastagens, formações savânicas e mosaicos de agricultura e pastagem, influenciam a dinâmica do escoamento superficial, podendo estar associados à redução da infiltração em áreas com solo mais compactado e ao incremento da erosão laminar e do carreamento de sedimentos nos períodos chuvosos. Nos vales agrícolas, podem ocorrer pequenos açudes e barreiros utilizados como mecanismos informais de retenção, os quais, em geral, não constituem infraestrutura de drenagem planejada.

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
Sobradinho, Queimada da Onça, Riacho das Várzeas, Lambi, Nambi, Sítio Nambi	Bacia 2	Curso intermitente, margeado por áreas rurais	Escoamento condicionado a precipitação, com risco de erosão
Azevém, Brito Des Marques, Brito dos França, Brito dos Zélos, Brito, Brito dos Vieiras, Pedra do Navio, Pedra do Viado	Bacia 3	Curso intermitente, margeado por áreas rurais	Escoamento condicionado a precipitação, com risco de erosão

Fonte: Adaptado de IBGE (2022) e ANA (2021).

A ausência de obras de captação e condução pluvial nas estradas vicinais, especialmente nas que interligam a sede aos distritos e comunidades rurais, provoca danos recorrentes à trafegabilidade, com assoreamento de valas, sulcos erosivos e rompimento de passagens molhadas durante as chuvas intensas.

Assim, o manejo de águas pluviais na zona rural do município ainda depende dos processos naturais de drenagem e infiltração, sem dispositivos técnicos de controle de vazão, o que amplia a vulnerabilidade ambiental e estrutural das estradas e áreas produtivas. As estradas vicinais não dispõem 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.

Como exemplo, no povoado de Alto da Serra (também conhecido como Campo Sujo), não existe sistema formal de drenagem pluvial. As águas de precipitação escoam superficialmente pelas vias e áreas adjacentes, sem qualquer tipo de canalização, estrutura de captação ou condução definida (Figura 157). O mesmo acontece para a localidade Sítio Azevém (Figura 158).

Figura 157 – Localidade de Alto da Serra (Campo Sujo) – Paranatama – PE

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

Figura 158 – Localidade de Sítio Azevém – Paranatama – PE

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

Mais detalhes sobre os danos provocados pela erosão pluvial e pelos alagamentos em estradas vicinais serão descritos no item 9.6.6, no qual se apresentam registros observados em

campo e analisam-se os impactos sociais, econômicos e ambientais decorrentes dessas ocorrências.

9.6 PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS AO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

No município de Paranatama – PE, foram identificados diversos pontos críticos relacionados ao manejo inadequado das águas pluviais, os quais geram transtornos significativos à população e sobrecarga às estruturas administrativas do poder público local, especialmente durante a ocorrência de chuvas intensas.

Embora as áreas urbanas apresentem desafios relacionados à impermeabilização do solo, ocupação desordenada e deficiência na infraestrutura de drenagem, os problemas nas áreas rurais merecem atenção especial. Nessas localidades, é comum a inexistência de sistemas estruturados de drenagem, o que agrava os impactos das chuvas sobre estradas vicinais, pontes, pontilhões, acessos e moradias. Em muitos casos, comunidades inteiras ficam temporariamente isoladas devido ao transbordamento de riachos, cheias de rios ou obstrução de passagens hidráulicas rudimentares.

Além disso, a carência de manutenção contínua, somada à ausência de dispositivos adequados de drenagem (como bueiros, canais de desvio e contenções), potencializa processos erosivos e o assoreamento de cursos d'água. Tais situações comprometem não apenas a mobilidade da população rural, mas também o escoamento da produção agrícola, o acesso a serviços públicos e a integridade das rotas escolares e de transporte sanitário.

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 à drenagem

Problemas	Área Urbana	Área Rural
Danos materiais à infraestrutura: pavimentação, esgotamento sanitário, microdrenagem, etc	X	
Depósito de materiais transportados pela água da chuva durante enxurradas.	X	X
Descarte de efluentes e resíduos sólidos em canais de drenagem, corpos d'água ou pontos de acumulação de água.	X	

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

9.6.1 Danos materiais à infraestrutura

A ausência de um sistema adequado de drenagem de águas pluviais em Paranatama – PE tem causado sérios danos à infraestrutura municipal, especialmente em períodos de cheias. Os prejuízos materiais não se limitam apenas a danos diretos aos bens públicos e privados, mas também se estendem ao aumento de custos relacionados à manutenção emergencial das vias e ao reaproveitamento das áreas afetadas.

A Figura 159 apresenta registro de trecho de galeria na sede do município com avarias em suas paredes, provavelmente decorrentes do descarte de efluentes e substâncias corrosivas, o que pode provocar o carreamento de materiais, obstrução e até mesmo desmoronamento.

Figura 159 – Danos às paredes de galeria da sede do município

Fonte: Acervo próprio da Prefeitura Municipal de Paranatama – PE (2025).

9.6.2 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, pavimentação etc. É possível identificar o problema conforme na Figura 160.

Figura 160 – Depósito de Materiais na boca de lobo localizada na Rua D em Paranatama – PE

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

Além disso, em Paranatama, a deposição desses sedimentos tende a se concentrar nos trechos de menor declividade, em pontos rebaixados, cruzamentos e áreas de fundo de vale, onde o escoamento perde velocidade e ocorre a decantação do material transportado. Em eventos de chuva mais intensa, esse processo se intensifica, formando bancos de areia e lama sobre a pista, o que reduz a segurança do tráfego, dificulta a circulação de pedestres e amplia a necessidade de limpeza e manutenção. Na Figura 161 é possível identificar o assoreamento da Rua Roldão

Figura 161 – Assoreamento da Rua Roldão Guimarães C em Paranatama – PE

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

Quando esse material é carregado para bocas de lobo, sarjetas, canaletas e travessias, há maior probabilidade de assoreamento e entupimentos, diminuindo a capacidade de condução das águas pluviais e elevando a ocorrência de alagamentos localizados. Em dois pontos da rua Antônio Pereira de Barros é possível identificar um assoreamento e um alagamento devido à falta de pavimentação que dificulta o sistema de drenagem local, conforme na Figura 162 e na Figura 163. Paralelamente, a entrada de sedimentos na rede (especialmente em pontos onde há contribuição indevida de esgoto) agrava o risco de extravasamentos, sobrecarga hidráulica e danos recorrentes na pavimentação, ampliando custos de manutenção e comprometendo a durabilidade das intervenções urbanas.

Figura 162 – Ausência de pavimentação na rua Antônio Pereira de Barros, em Paranatama – PE

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

Figura 163 – Alagamento na Rua Antônio Pereira de Barros, em Paranatama – PE

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

9.6.3 Descarte de Efluentes e Resíduos Sólidos em corpos d’água ou pontos de acumulação de água

No município de Paranatama – PE, foram identificados vários pontos com descarte de esgoto e/ou resíduos sólidos em canais de drenagem ou em pontos de acumulação de água. Esse cenário representa um sério risco à saúde pública e ao meio ambiente, uma vez que o contato direto com águas contaminadas por esgoto e resíduos pode resultar na proliferação de vetores de doenças como leptospirose, dengue e outras arboviroses, além de comprometer a qualidade da água superficial e subterrânea. Essa prática caracteriza uma não conformidade com as normas ambientais e sanitárias, além de comprometer a eficiência hidráulica e a função de drenagem das redes existentes.

O descarte de efluentes em sistemas pluviais provoca colmatagem, entupimento e mau funcionamento das estruturas de microdrenagem, reduzindo a seção útil de escoamento e ocasionando transbordamentos e pontos de inundação. Do ponto de vista ambiental, o lançamento de esgoto in natura em cursos d’água acarreta deterioração da qualidade da água,

redução do oxigênio dissolvido, proliferação de algas e aumento da carga orgânica, afetando significativamente a biota aquática (Figura 164).

Figura 164 – Descartes de efluentes em galeria em Paranatama – PE

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

Já o descarte de resíduos sólidos (plásticos, entulhos, galhos, embalagens, entre outros) agrava o problema ao obstruir sarjetas e bocas de lobo, elevando o tempo de concentração e o

risco de alagamentos durante eventos intensos de precipitação. Trata-se, portanto, de um problema que associa deficiências estruturais a falhas operacionais e comportamentais.

A abordagem técnica recomendada envolve a instalação de dispositivos de gradeamento e caixas de retenção de sólidos, melhoria das rotinas de limpeza e manutenção preventiva das galerias, e fiscalização das ligações clandestinas de esgoto nas redes de drenagem. Em paralelo, devem ser implementadas ações de educação ambiental e conscientização comunitária, voltadas à adequação do descarte de resíduos e efluentes, integrando drenagem, saneamento e gestão de resíduos sólidos sob uma perspectiva de bacia hidrográfica.

Figura 165 – Descarte de Efluentes e de Resíduos Sólidos na Rede de Drenagem

Rua Roldão José Guimarães

Resíduo acumulado nas marginais da BR-423

Boca de lobo aberta sem proteção na Rua Júlio Cavalcante

Fonte: PMSB de Paranatama-PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025/2026).

9.7 ROTINA OPERACIONAL, DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA DA REDE DE DRENAGEM NATURAL E ARTIFICIAL

No município de Paranatama – PE, não há sistema de drenagem urbana formalmente implantado, seja em nível de microdrenagem (bocas de lobo, sarjetas, galerias e poços de visita) ou de macrodrenagem (canais, valas revestidas ou dispositivos de amortecimento). O escoamento das águas pluviais ocorre predominantemente de forma superficial e difusa, aproveitando desníveis naturais do relevo, valetas marginais e trechos de vias não pavimentadas, sem o suporte de uma rede de drenagem estruturada.

Além da inexistência de uma rede de drenagem, não há atualmente um programa institucionalizado ou um plano específico voltado à rotina operacional da drenagem urbana, tampouco procedimentos padronizados de manutenção preventiva da drenagem natural e artificial existente. Não há funcionários diretamente alocados para a execução de atividades de limpeza e manutenção, e tampouco existe clareza sobre a suficiência de pessoal ou de equipamentos para atender às demandas de serviço.

As ações de manutenção que ocorrem no município consistem, basicamente, na remoção pontual de sedimentos, resíduos sólidos e vegetação excessiva em pontos críticos. Contudo, essas intervenções não são realizadas de forma periódica ou planejada, o que impede a estruturação de um cronograma preventivo e conduz à predominância de ações emergenciais e reativas, desencadeadas a partir de solicitações diretas da população. Essa dinâmica evidencia um modelo de gestão baseado em demandas pontuais, sem critérios técnicos ou priorização territorial sistematizada.

De um modo geral, não há, até o momento, ações estruturadas de mobilização ou conscientização da população voltadas à 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, por meio 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 3 do item **4.2.6.1**, para o intervalo escolhido, foi verificado que o município de Paranatama – PE apresenta a 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.

Os casos de inundações não são recorrentes no município, tendo em vista que há a presença somente de um rio que tangencia o lado externo do perímetro urbano ao sul da sede de Paranatama. Apesar disso, em julho de 2022, o Município de Paranatama declarou estado de emergência, juntamente com outros 36 municípios próximos em decorrência de fortes chuvas que ocorreram na região. Infelizmente, não há registros fotográficos de mídias oficiais sobre o ocorrido.

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 Paranatama – 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 127). 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 127). 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). Após a padronização das classes e a aplicação dos pesos, realizou-se a sobreposição ponderada (Weighted Overlay), que resultou em um índice espacial de suscetibilidade classificado em quatro níveis: risco muito baixo, risco baixo, risco moderado e risco alto.

Tabela 127 – Análise Multicritério Identificação de Áreas Susceptíveis à Inundação

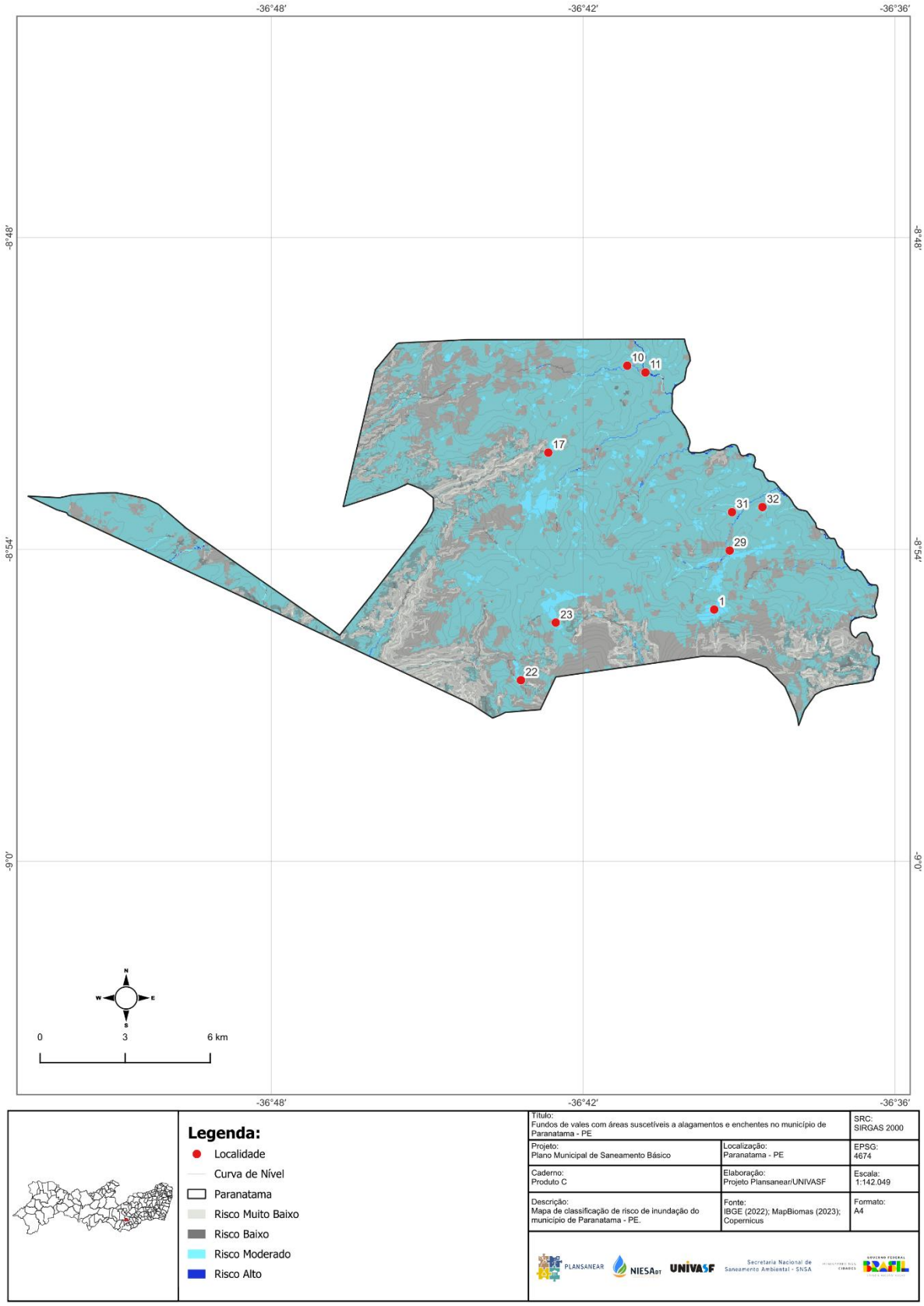
Critério	Classes	Suscetibilidade	Peso (%)
Uso do solo	Vegetação nativa	Muito Baixa (1)	40%
	Áreas em regeneração / florestas plantadas	Baixa (2)	
	Áreas agrícolas e pastagens	Moderada (3)	
	Solo exposto e área urbana	Alta (4)	
Declividade (°)	> 51	Muito Baixa (1)	25%
	23 a 51	Baixa (2)	
	9 a 23	Moderada (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 166) 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 166 – Mapas de fundos de vale com áreas suscetíveis a alagamentos, enchentes e inundações no município



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

A Tabela 128 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 128 – 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
261030105000003	Urbana	594	257	1	Sede
261030105000027	Urbana	573	214		
261030105000029	Urbana	592	243		
261030105000030	Urbana	778	290		
261030105000039	Rural	234	101	22	Brejo Velho
261030105000041	Rural	213	99	23	Campo Sujo
261030105000033	Rural	294	135	29	Sítio Laginha
				31	Sítio Lage de Pedra
				32	Sítio Riacho do Umbuzeiro
261030105000009	Rural	525	213	17	Sítio Azevem
261030105000024	Rural	297	130	11	Sítio Nambi
261030105000011	Rural	263	106	10	Nambi

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 Paranatama – PE em relação ao Brasil.

A consulta ao Sinisa, conforme mostra a Tabela 129, revela a ausência de informações para a maioria dos indicadores, revelando a carência no fornecimento das informações pelos municípios e a necessidade de aprimoramento da prestação do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais.

Comparando Paranatama e o estado de Pernambuco, a única diferença notável está na cobertura de vias urbanas. Embora Paranatama tenha uma área urbanizada menor (0,71% contra 1,48% de Pernambuco), o município apresenta uma cobertura de vias urbanas superior (100% contra 69,28%). Em outros aspectos, não foi possível fazer a análise comparativa, tendo em vista a ausência de dados oficiais.

O mesmo acontece comparando Paranatama ao Brasil, sendo que Paranatama possui uma área urbanizada menor (0,71% contra 0,57% do Brasil), e cobertura de vias urbanas superior (100% contra 78,19%).

Tabela 129 – Indicadores do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais, ano 2024

Sigla	Descrição	Unidade	Brasil	Pernambuco	Paranatama
IGE0001	Área urbanizada	%	0,57	1,48	0,71
IAP0001	Vias urbanas	%	78,19	69,28	100
IFD0002	Pessoal próprio	%	47,07	36,88	Não Calc.- Dados Não Inf.
IFD0003	Pessoal terceirizado	%	52,93	63,12	Não Calc.- Dados Não Inf.
IFD0004	Receita em DMAPU	R$/imóvel.ano	8,79	0,07	Não Calc.- Dados Não Inf.
IFD0005	Incidência de cobrança em DMAPU	%	0,49	-	Não Calc.- Dados Não Inf.
IFD0008	Despesa total média per capita em DMAPU	R$/habitante.ano	51,94	23,1	Não Calc.- Dados Não Inf.
IFD0010	Investimento total médio per capita em DMAPU	R$/habitante.ano	98,01	94,45	Não Calc.- Dados Não Inf.
IAP0002	Vias urbanas com redes de águas pluviais	%	37,08	28,46	Não Calc.- Dados Não Inf.
IAP0003	Medidas de parques lineares na área urbana	%	12,44	57,91	Não Calc.
IGR0002	Parcela da população impactada por eventos hidrológicos	%	0,44	0,18	0
IGR0003	Óbitos por habitantes	óbitos/100 mil hab	0,39	0,16	0
IGR0004	Pessoas realocadas por habitantes	pessoas/100 mil hab.	137,42	69,21	Não Calc.- Dados Não Inf.
IGR0005	Pessoas impactadas	pessoas/evento.ano	24,32	53,89	Não Calc.
IGR0009	Parcela de imóveis atingidos por evento na área urbana	%	0,69	6,24	Não Calc.- Dados Não Inf.

Fonte: Adaptado de Sinisa (2025).

Diante da falta de informações obtidas no Sinisa, é importante registrar a necessidade de incluir a drenagem e manejo de águas pluviais nos processos de planejamento do Município, dado o fato de que as medidas se limitam a ser corretivas, principalmente nos períodos chuvosos, sem o devido planejamento e alocação de recursos e insumos necessários. Nesse sentido, é necessária a geração de dados da drenagem de águas pluviais, tanto para a alimentação do Sinisa quanto para a análise do potencial de investimento e estratégia financeira traçada para a solução de problemas que possam surgir.

9.10 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SERVIÇO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM

Na Tabela 130 são apresentados os indicadores econômico-financeiros e administrativos do Sinisa 2023, referentes aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais no município Paranatama – PE. É possível notar a carência no fornecimento de dados relativos à drenagem urbana e ao manejo de águas pluviais, reforçando o que já foi comentado no tópico 9.9. Os dados fornecidos são valores nulos, ou seja, representam a ausência de investimentos nessa área do saneamento básico.

Tabela 130 – Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no município de Paranatama – 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.- Dados Não Inf.
	IFD0002	Participação do pessoal próprio nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	percentual	Não Calc.- Dados Não Inf.
	IFD0003	Participação do pessoal terceirizado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	percentual	Não Calc.- Dados Não Inf.
	IFD0004	Receita operacional total média dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R$/imóvel.ano	Não Calc.- Dados Não Inf.
	IFD0005	Incidência de cobrança dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas nos imóveis existentes	percentual	Não Calc.- Dados Não Inf.
	IFD0006	Despesa total média dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R$/imóvel.ano	Não Calc.- Dados Não Inf.
	IFD0007	Participação das despesas totais dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas na despesa total do município	percentual	Não Calc.- Dados Não Inf.
	IFD0008	Despesa total média per capita dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R$/hab.ano	Não Calc.- Dados Não Inf.
	IFD0009	Margem das despesas totais com os serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais urbanas	percentual	Não Calc.- Dados Não Inf.
	IFD0010	Investimento total médio per capita nos serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	R$/hab.ano	Não Calc.- Dados Não Inf.

Fonte: SNIS (2023)

No município não existe cobrança de taxa que possibilite intervenções necessárias para o manejo das águas pluviais. O custo da mão de obra e das poucas intervenções é rateado pelo orçamento geral da Secretaria Municipal de Obras que também administra e executa outras atividades realizadas no município.

De acordo com informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, não houve investimentos na área de drenagem e manejo de águas pluviais nos últimos 5 anos. Também foi declarado que o município não possui despesas mensais com serviços relacionados a essa área.

No Plano Plurianual (PPA) 2022-2025 foram previstos investimentos relacionados à infraestrutura urbana. Conforme mostra a Tabela 131, foram previstos R$ 1.994.000,00 em recursos para o eixo de infraestrutura. Os recursos foram distribuídos para 6 programas, e dentre eles, o programa "Abastecimento d'Água" foi o que recebeu a maior parte dos investimentos, o equivalente a 74,43%. Dos recursos apresentados na Tabela 131, foi executado o abastecimento de água através de caminhões-pipa e estradas vicinais, ambos com recurso próprio.

Tabela 131 – Recursos orçamentários previstos para o eixo de infraestrutura no Plano Plurianual (2022-2025) de Paranatama – PE

Programa	Valor (R$)
Edificações Públicas	R$ 1.994.000,00
Construção e Pavimentação de Rodovias	R$ 460.000,00
Saneamento Geral	R$ 370.990,00
Abastecimento d'Água	R$ 9.361.000,00
Estradas Vicinais	R$ 184.000,00
Conservação de Rodovias	R$ 207.000,00
TOTAL	R$ 12.576.990,00

Fonte: Adaptado de Paranatama (2023).

As ações e metas previstas para o programa "Edificações Públicas" ao longo do quadriênio 2022-2025 estão descritas na Tabela 132. Dentre elas, destaca-se a construção, reforma e ampliação de praças e parques. No entanto, para nenhuma das ações foram fornecidas as metas de quando seriam realizadas, apesar de que foram realizadas a construção, restauração e ampliação das escolas do ensino.

Tabela 132 – Ações e metas do programa "Edificações Públicas" no Plano Plurianual (2022-2025) de Paranatama – PE

Ações	Unidade de Medida	Meta			
		2022	2023	2024	2025
Construção, reforma e ampliação de bibliotecas e auditórios	NI	NI	NI	NI	NI
Construção de centro cultural municipal	NI	NI	NI	NI	NI
Reforma e recuperação da praça pública João Correia de	NI	NI	NI	NI	NI
Reforma e recuperação da praça José Bezerra de Assunção	NI	NI	NI	NI	NI
Construção, restauração e ampliação das escolas do ensino	NI	NI	NI	NI	NI
Construção, reforma e ampliação de praças, parques e	NI	NI	NI	NI	NI
Construção do portal da cidade com urbanização do acesso	NI	NI	NI	NI	NI
Construção, reforma e/ou ampliação da garagem pública	NI	NI	NI	NI	NI

Fonte: Adaptado de Paranatama (2023).

Foram realizadas intervenções voltadas à construção, restauração e ampliação de unidades escolares, bem como à construção, reforma e ampliação de praças e parques. Contudo, não há, até o momento, registros sistematizados acerca do percentual de execução física dessas obras, dos valores efetivamente aplicados, nem da efetiva aplicação integral ou parcial dos recursos previstos.

Para o programa denominado "Construção e Pavimentação de Rodovias", foi prevista uma ação, conforme mostra a Tabela 133, sendo ela a construção, restauração e ampliação de calçamento e meio. No entanto, também não foi fornecida a meta de quando seria realizada. Desse modo, essa etapa não foi realizada.

Tabela 133 – Ações e metas do programa "Construção e Pavimentação de Rodovias" no Plano Plurianual (2022 – 2025) de Paranatama – PE

Ações	Unidade de Medida	Meta			
		2022	2023	2024	2025
Construção, restauração e ampliação de calçamento e meio-fio	NI	NI	NI	NI	NI

Fonte: Adaptado de Paranatama (2023).

Para o programa denominado "Saneamento Geral", foram previstas 3 ações, sendo elas a construção, restauração e ampliação de galerias e esgotos, a pavimentação do pátio da feira livre do povoado Alto da Serra e a construção, restauração e ampliação de galerias e esgotos. No entanto, também não foram fornecidas as metas de quando seriam realizadas.

Tabela 134 – Ações e metas do programa "Saneamento Geral" no Plano Plurianual (2022 – 2025) de Paranatama – PE

Ações	Unidade de Medida	Meta			
		2022	2023	2024	2025
Construção, restauração e ampliação de galerias e esgotos	NI	NI	NI	NI	NI
Pavimentação do pátio da feira livre do povoado Alto da Serra	NI	NI	NI	NI	NI
Construção, restauração e ampliação de galerias e esgotos	NI	NI	NI	NI	NI

Fonte: Adaptado de Paranatama (2023).

Foram realizadas as ações e metas da Tabela 134, entretanto, não há, até o presente momento, dados sistematizados que possibilitem a verificação do percentual de execução física das obras, dos valores efetivamente aplicados e da aplicação total ou parcial dos recursos previstos.

Para o programa denominado "Abastecimento d'Água", foram previstas 4 ações, sendo elas a manutenção do programa municipal de abastecimento de água, a construção de cisternas comunitárias para abastecimento, a Construção de adutoras, poços e chafarizes das águas e a Construção, restauração e ampliação de barragens e poços. No entanto, também não foram fornecidas as metas de quando seriam realizadas, apesar de que foram feitas a construção de cisternas comunitárias para abastecimento e a construção, restauração e ampliação de barragens e poços.

Tabela 135 – Ações e metas do programa "Abastecimento d'Água" no Plano Plurianual (2022 – 2025) de Paranatama – PE

Ações	Unidade de Medida	Meta			
		2022	2023	2024	2025
Manutenção do programa municipal de abastecimento de água	NI	NI	NI	NI	NI
Construção de cisternas comunitárias para abastecimento	NI	NI	NI	NI	NI
Construção de adutoras, poços e chafarizes das águas do	NI	NI	NI	NI	NI
Construção, restauração e ampliação de barragens e poços	NI	NI	NI	NI	NI

Fonte: Adaptado de Paranatama (2023).

Foram realizadas as ações e metas da Tabela 135, entretanto, não há, até o presente momento, dados sistematizados que possibilitem a verificação do percentual de execução física das obras, dos valores efetivamente aplicados e da aplicação total ou parcial dos recursos previstos.

Para o programa denominado "Estradas Vicinais", foi prevista uma ação, conforme mostra a Tabela 136, sendo ela a construção, reforma e manutenção de passagens-molhadas. No entanto, também não foi fornecida a meta de quando seria realizada, apesar de que a ação foi realizada.

Tabela 136 – Ações e metas do programa "Estradas Vicinais" no Plano Plurianual (2022 – 2025) de Paranatama – PE

Ações	Unidade de Medida	Meta			
		2022	2023	2024	2025
Construção, reforma e manutenção de passagens molhadas	NI	NI	NI	NI	NI

Fonte: Adaptado de Paranatama (2023).

Para o programa denominado "Conservação de Rodovias", também foi prevista uma ação, conforme mostra a Tabela 137, sendo ela a manutenção, conserto e roço de estradas vicinais e vias de acesso. No entanto, também não foi fornecida a meta de quando seria realizada, apesar de que a ação foi realizada.

Tabela 137 – Ações e metas do programa "Conservação de Rodovias" no Plano Plurianual (2022 – 2025) de Paranatama – PE

Ações	Unidade de Medida	Meta			
		2022	2023	2024	2025
Manutenção, conserto e roço de estradas vicinais e vias de acesso	NI	NI	NI	NI	NI

Fonte: Adaptado de Paranatama (2023).

Dentre os convênios celebrados com o município no período de dezembro de 2000 a dezembro de 2019, foram selecionadas aquelas associadas à pavimentação e à urbanização, por desempenharem alguma relação com a drenagem e manejo de águas pluviais, como mostra a Tabela 138. Foram aplicados R$ 627.940,00 na pavimentação de ruas e R$ 667.571,00 na área relacionada a infraestrutura e serviços.

Tabela 138 – Convênios celebrados entre a União e o Município de Paranatama – PE na área de pavimentação e urbanismo entre 2014 e 2025

Objeto do Convênio	Data de início da vigência	Valor total (R$)	Valor Liberado (R$)
Implantação de infraestrutura e serviços em conjunto urbano	29/12/2000	150.000,00	150.000,00
Infraestrutura esportiva	29/12/2000	100.000,00	100.000,00
Infraestrutura e serviços	18/12/2001	150.000,00	150.000,00
Infraestrutura e serviços	18/12/2002	132.571,00	-
Implantação ou melhoria de infraestrutura urbana	18/12/2002	100.000,00	-
Implantação de infraestrutura esportiva em conjunto urbano	18/12/2002	35.000,00	-
Pavimentação em paralelepípedo do pátio da feira livre do município	31/12/2009	97.500,00	-
Implantação de pavimentação (paralelepípedo) e drenagem superficial	23/12/2016	245.850,00	-
Implantação de pavimentação em ruas e avenidas urbanas	10/12/2019	284.590,00	284.590,00
Total		R$1.295.511,00	R$684.590,00

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, como apresentados anteriormente, 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): Resíduos originários de atividades domésticas, não restrito aos domicílios urbanos, conforme definição da Lei Federal n.º 12.305/2010;
- 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 Federal n.º 12.305/2010;

- Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, da varrição, de podas e da limpeza de vias, logradouros públicos e sistemas de drenagem urbana passíveis de contratação ou delegação a particular, nos termos de lei municipal (Lei Estadual n.º 14.236/2010 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 Federal n.º 12.305/2010);
- Resíduos dos serviços públicos de Saneamento Básico: os gerados nessas atividades, exceto os Resíduos Sólidos Urbanos (Lei Federal n.º 12.305/2010);
- Resíduos industriais: provenientes de atividades de pesquisa e de transformação de matérias-primas e substâncias orgânicas ou inorgânicas em novos produtos, por processos específicos, bem como, os provenientes das atividades de mineração e extração, de montagem e de manipulação de produtos acabados e aqueles gerados em áreas de utilidade, apoio, depósito e de administração das indústrias e similares, inclusive resíduos provenientes de Estações de Tratamento de Água – ETAs e Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs (Lei Estadual n.º 14.236/2010);
- Resíduos de serviços de saúde: provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal, de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal, de barreiras sanitárias, bem como, medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados (Lei Estadual n.º 14.236/2010);
- Resíduos da construção civil: provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras, de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como, tijolos, blocos cerâmicos, concreto, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, compensados, forros, argamassas, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica, denominados entulhos de obras, caliça ou metralha (Lei Estadual n.º 14.236/2010 e Lei Federal n.º 12.305/2010);
- Resíduos agrossilvipastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades (Lei Estadual n.º 14.236/2010 e Lei Federal n.º 12.305/2010);

- Resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários, e ferroviários, postos de fronteira e estruturas similares: são os provenientes de embarcação, aeronave ou meios de transporte terrestre, incluindo os produzidos nas atividades de operação e manutenção, os associados às cargas e os gerados nas instalações físicas (Lei Estadual n.º 14.236/2010 e 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).

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 Paranatama – PE, a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, instância da administração pública municipal direta centralizada, cujo organograma é apresentado na Figura 167, 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 167 – Organograma da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Paranatama – PE

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

A Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade é a responsável pela prestação direta dos serviços de coleta e transporte 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.

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 B-Green Gestão Ambiental S/A. A empresa é contratada por meio de licitação, que gerou o contrato que não foi disponibilizado

De acordo com informações da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (2025), a equipe que atua no serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de

Paranatama – PE é composta por profissionais efetivos distribuídos entre as funções de motorista, cabos de turma, coletores, varredores de rua, jardineiros e coveiros, conforme a Tabela 139.

Tabela 139 – Efetivo que atua diretamente na limpeza pública do município de Paranatama – PE

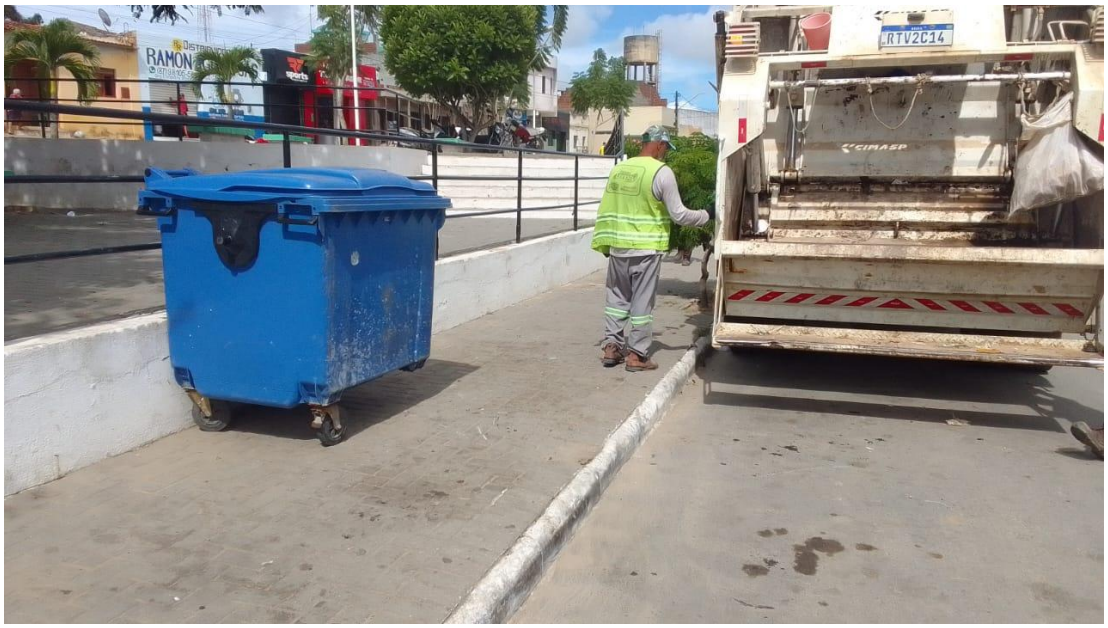
Área	Quant.	Cargo/função	Nível de escolaridade	Forma de Contratação
Administrativo	01	Diretor	Ensino Médio	Temporário
	01	Coordenador de área (Sede)/Fiscal		Temporário
	01	Coordenador de área (Rural)/Fiscal		Temporário
Coleta	01	Motorista (Sede)	Fundamental	Temporário
	01	Motorista (Rural)		Temporário
	03	Coletores (Sede)		Temporário
	03	Coletores (Rural)		Temporário
Varrição	19	Varredores (Sede)	Médio e Fundamental	Efetivo Prefeitura e Temporário
	07	Varredores (Rural)	Fundamental	Temporário e Contratado Prefeitura
Serviços congêneres	02	Jardineiros (Sede)	Fundamental	Temporário
	02	Jardineiros (Rural)		
	02	Podador (Sede)		
	02	Podador (Rural)		
	06	Tiragem de terra (Sede)		
	02	Tiragem de terra (Rural)		
	02	Auxiliar de Serviços Gerais (Sanitários Públicos-Sede)		
	01	Auxiliar de Serviços Gerais (Feira Livre-Sede)		
	02	Auxiliar de Serviços Gerais (Feira Livre-Rural)		

Área	Quant.	Cargo/função	Nível de escolaridade	Forma de Contratação
	02	Coveiro (Sede)	Fundamental	Temporário
	01	Coveiro (Rural)		
Total	61			

Fonte: Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Paranatama – PE (2025).

Aos profissionais são distribuídos equipamentos de proteção individual (EPI) como luvas, botas, fardamento e máscaras faciais, conforme apresentado na Figura 168.

Figura 168 – Execução do serviço de coleta de resíduos na Sede do município de Paranatama – PE



Fonte: Prefeitura Municipal de Paranatama – PE (2026).

Entretanto, conforme observado na **Figura 169**, mesmo havendo a disponibilização de máscaras faciais pela Administração Municipal de Paranatama – PE, os coletores da sede do município não o estão utilizando. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade informou que os trabalhadores dispõem de todos os equipamentos de proteção individual e que a substituição por novos itens ocorre sempre que necessário.

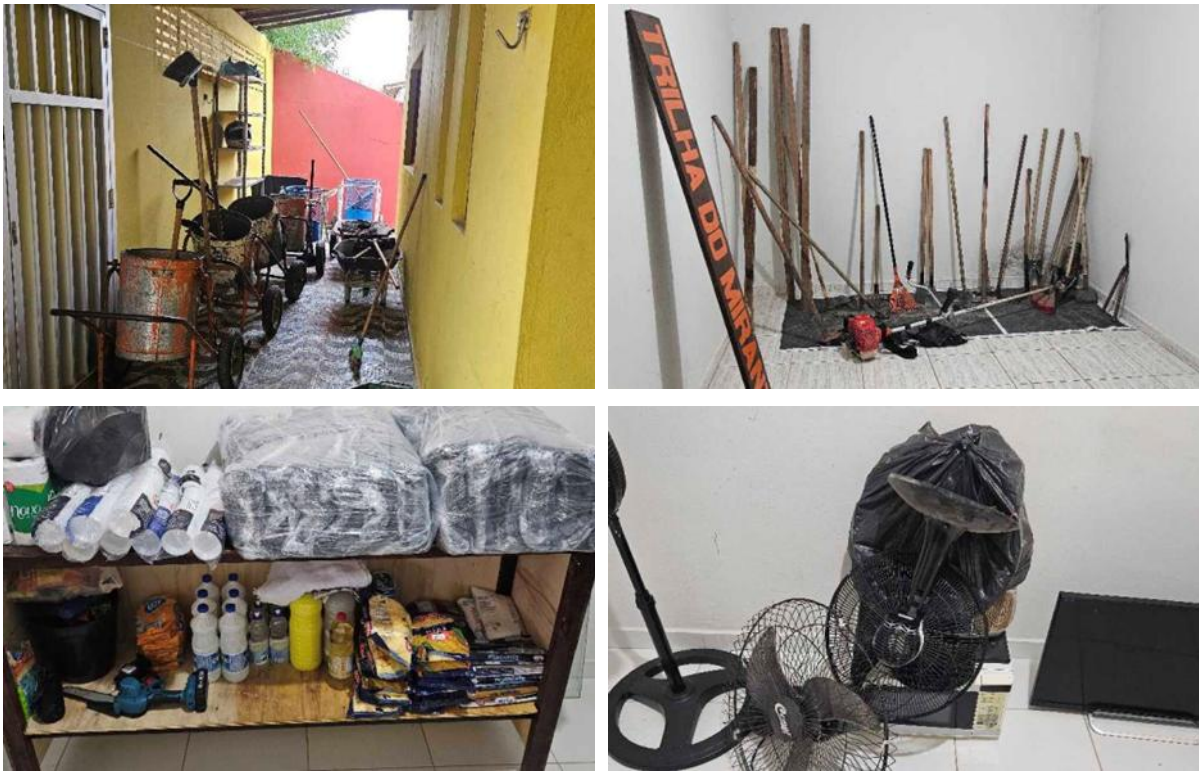
Figura 169 – Execução do serviço de coleta por caminhão compactador no município de Paranatama – PE

Fonte: Prefeitura Municipal de Paranatama – PE (2026).

Segundo a Administração Municipal, são realizadas ações de capacitação, qualificação técnica e treinamento operacional dos funcionários apenas quando há necessidades específicas. 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.

A infraestrutura física destinada ao suporte das atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município encontra-se centralizada na Sede da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, situada na Rua João Correia de Assis, no Centro de Paranatama – PE, onde também ficam armazenadas as ferramentas e utensílios utilizados pelos funcionários nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, no almoxarifado existente na própria Secretaria, conforme demonstrado nos registros fotográficos constantes na Figura 170. A estrutura da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Paranatama Também funciona como ponto de apoio para a coleta de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, permitindo que a população realize a entrega desses materiais na secretaria, garantindo seu encaminhamento para destinação final ambientalmente adequada.

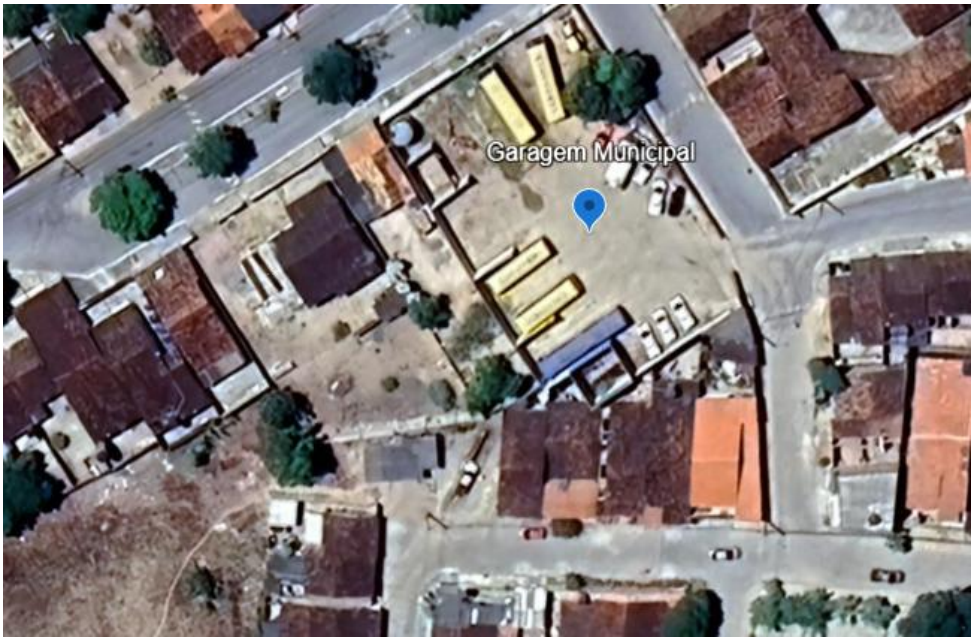
Figura 170 – Ponto de apoio localizado na Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade no município de Paranatama – PE



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

Concluídas as operações de coleta, os veículos maiores utilizados no transporte de resíduos sólidos são retornados à garagem municipal, cuja localização corresponde às coordenadas 8°55'09.32"S 36°39'17.37"W, conforme Figura 171.

Figura 171 – Imagem de satélite da garagem municipal de Paranatama – PE



Fonte: Google Earth (2023); PMSB de Paranatama – 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

Em atendimento à Lei n.º 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e ao seu Decreto regulamentador n.º 10.936, de 12 de janeiro de 2022, o município de Paranatama-PE foi contemplado, em 2017, com o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos (PIRS) do Agrupamento 4. Esse instrumento técnico e normativo reúne o diagnóstico dos serviços de limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos em diversos municípios de Pernambuco, incluindo Águas Belas, Angelim, Brejão, Bom Conselho, Cachoeirinha, Caetés, Calçado, Canhotinho, Capoeiras, Correntes, Garanhuns, Iati, Ibirajuba, Jucati, Jupi, Jurema, Lagoa do Ouro, Lajedo, Palmerina, Saloá, São Bento do Una, São João e Terezinha. O PIRS teve a sua versão final publicada em 2017.

O PIRS estabelece responsabilidades públicas e privadas, diretrizes, estratégias e metas, além de programas voltados à melhoria da gestão. Define áreas para disposição final, cenários futuros, planos de gerenciamento obrigatórios, ações de logística reversa e programas para questões prioritárias. Propõe ainda indicadores de desempenho, iniciativas de educação ambiental, cálculo de custos, mecanismos de cobrança, agendas setoriais e processos de participação social, incentivando o engajamento de todos os atores envolvidos.

Diante das caracterizações estabelecidas no PIRS, foram definidos como tipos de resíduos os agrossilvipastoris, industriais, de matadouro, de mineração, de serviços de saúde e de transporte. No que se refere ao município de Paranatama – PE, consta no instrumento, elaborado em 2017, a geração de apenas quatro tipos de resíduos: os de industrial, matadouro, mineração e os de serviços de saúde. Observa-se, contudo, que o PIRS não contemplou a análise dos resíduos da construção civil (RCC) e volumosos, tampouco dos resíduos oleosos, cemiteriais e daqueles gerados pelos serviços de saneamento básico. Em relação aos resíduos sujeitos à logística reversa, o plano registra que o município realizava apenas a coleta de baterias. Quanto às propostas previstas para Paranatama – PE, estabeleceu-se uma atuação consorciada com os municípios de Garanhuns, Angelim, Brejão, Caetés, Capoeiras, Correntes,

Lagoa de Ouro, Palmerina, São João, Saloá e Terezinha, com a ampliação do aterro sanitário instalado em Garanhuns para atendimento regional, além da implantação, no território de Paranatama, de um Galpão Técnico (GT) e uma unidade de compostagem.

Em relação às diretrizes e estratégias estabelecidas de maneira geral para os municípios contemplados pelo PIRS, destacavam-se propostas voltadas ao fortalecimento e à ampliação dos serviços de limpeza urbana e da gestão de resíduos sólidos. Entre as principais iniciativas previstas estavam a elaboração do Plano de Limpeza Urbana e do Programa de Educação Ambiental, a realização de programas de capacitação técnica e administrativa destinados aos profissionais que atuam no setor, a implantação da taxa de limpeza urbana e a universalização do serviço de coleta domiciliar.

Também foram previstas medidas voltadas ao manejo adequado dos resíduos de serviços de saúde, incluindo a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) e a capacitação de profissionais da área da saúde para assegurar o correto gerenciamento desses materiais.

Adicionalmente, o plano estabelecia a necessidade de promover a destinação ambientalmente adequada dos resíduos de serviços de saúde (RSS) dos resíduos da construção civil (RCC), dos resíduos provenientes da atividade minerária, dos resíduos sólidos industriais e daqueles sujeitos aos sistemas de logística reversa. Da mesma forma, indicava-se a importância do gerenciamento apropriado dos resíduos orgânicos e inorgânicos de origem agrossilvipastoril e dos resíduos gerados por atividades de transporte. O documento também previa a elaboração, aprovação e posterior implementação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) destinado à recuperação da área anteriormente utilizada como lixão municipal. Além disso, o documento também estabelecia a implantação de programas de coleta seletiva e a adequação das práticas municipais às determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010). Todas essas ações deveriam ter sido implementadas até o ano de 2020 nos municípios integrantes do plano.

Conforme registrado no próprio PIRS, durante a realização do estudo foram identificadas algumas iniciativas executadas no município de Paranatama – PE. Entre elas destacam-se o Programa de Educação Ambiental, através do Programa Sala Verde, com foco nos 3Rs (Redução, Reutilização e Reciclagem), Programa de Coleta Seletiva, organização de um sistema de informação, comunicação e mobilização social voltado ao manejo adequado dos resíduos sólidos, a ampliação da coleta domiciliar com vistas à universalização do serviço, a implementação de destinação específica para baterias e o encerramento de áreas utilizadas como lixões.

No entanto, ao analisar o cenário das estratégias implementadas pelo município (PIRS, 2017), verifica-se que uma parcela significativa dos objetivos estabelecidos não foi efetivamente alcançada, ou foi apenas parcialmente atendida. Nesse contexto, observa-se que a gestão de resíduos sólidos no município ainda apresenta importantes desafios a serem superados.

Até a data de elaboração deste PMSB, observa-se que o município de Paranatama – PE já finalizou o Projeto de Remediação de Áreas Degradadas (PRAD), concluído em junho de 2017. O PRAD de foi elaborado pela empresa MEGA MAK – Transportes Terraplanagem e Construção LTDA. O documento teve como objetivo a elaboração do Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD) da área impactada pela disposição inadequada de resíduos sólidos no município de Paranatama – PE, visando à regularização ambiental junto à Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) e à implantação de medidas mitigadoras para recuperação do passivo ambiental.

De acordo com as estimativas apresentadas no PIRS, o custo previsto para a execução das ações relacionadas ao encerramento do lixão municipal em Paranatama – PE era de R$ 209.473,11 (valores de 2017), além de R$ 20.947,31 (valores de 2017) destinados à elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) dessas áreas. No que se refere à implantação das estruturas planejadas — Galpão Técnico (GT) e Unidade de Compostagem (UC) — o investimento total estimado correspondia a R$ 878.127,51 (valores de 2017).

De acordo com o PIRS (2017), com base na projeção realizada pela PERS-PE (2012), estimou-se que, em 2015, o município de Paranatama – PE gerou aproximadamente 5.430 toneladas de resíduos sólidos urbanos. No mesmo ano, as informações da prefeitura apresentadas no relatório afirmam que foram coletadas 3.168 toneladas, correspondendo a 100% do atendimento do município. Entretanto, ao comparar os dados de coleta com a projeção de geração, a RECITEC (2017) estimou um índice de atendimento efetivo de 58,34%. Essa diferença pode estar associada a uma superestimação na projeção de geração de resíduos, que possivelmente excedeu a quantidade efetivamente produzida no município.

Ainda conforme o PIRS (2017), a composição gravimétrica dos resíduos evidencia a predominância da fração orgânica (56,06%), seguida de materiais recicláveis (40,35%) e rejeitos (3,59%), apontando potencial para a implementação de ações de compostagem e reciclagem. O relatório também registra que o município dispõe de uma estrutura administrativa e operacional para os serviços de limpeza urbana composta por 36 funcionários. A frota de veículos e equipamentos é formada por duas caçambas basculantes, uma retroescavadeira e um

veículo de passeio, utilizados no recolhimento e transporte dos resíduos até o local de destinação final, o Aterro Sanitário Municipal de Garanhuns/PE.

Ressalta-se que com a conclusão do PMSB, o município de Paranatama-PE passa a contar com mais um instrumento de planejamento municipal voltado aos resíduos sólidos, abrangendo o conteúdo mínimo exigido pela Lei nº 12.305/2010 para o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS).

Com relação aos resíduos de saúde, o Paranatama – PE não apresentou o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS). O PGRSS constitui um instrumento técnico e administrativo essencial para o manejo adequado dos resíduos hospitalares, alinhado às exigências legais e normas técnicas vigentes, visando à proteção da saúde humana e do meio ambiente.

Embora o PIRS tenha estabelecido a base, o diagnóstico exigiu o aprofundamento e a atualização de informações a respeito do detalhamento operacional, práticas locais e características que foram analisadas perante a percepção da população, sobre as práticas de manejo.

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 agrossilvipastoris;
- 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 Paranatama – PE utiliza os veículos apresentados no Quadro 48.

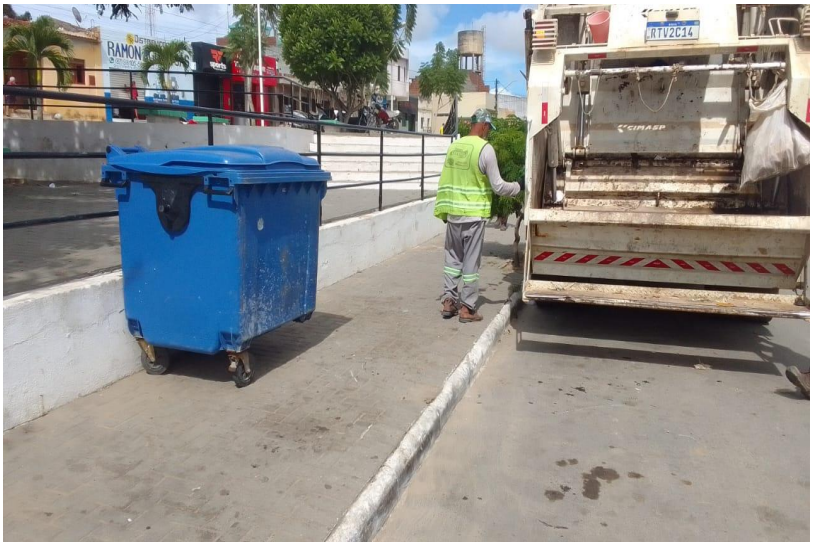
Quadro 48 – Equipamentos utilizados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Paranatama – PE

Tipo	Quantidade	Capacidade	Propriedade	Ano de fabricação	Estado de conservação	Utilidade	Localidades atendidas
Caminhão compactador	01	16 toneladas	Prefeitura	N/A	Bom	Coleta e transporte de resíduo domiciliar, comercial e da limpeza pública.	Sede, Distrito de Brejo velho e Alto da Serra e pontos da zona rural.
Caminhão basculante	01	15 m³	Prefeitura	2013	Regular	RCC, animais mortos, e volumosos.	N/A
Caminhão carroceria aberta	02	Não informado	N/A	N/A	N/A	Volumosos e poda.	Sede, Distrito de Brejo velho e Alto da Serra.
Retroescavadeira	02	N/A	Prefeitura – Secretaria de Transportes	N/A	N/A	Animais mortos, RCC e poda.	Sede.

Fonte: Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Paranatama – PE (2025).

A Figura 172 apresenta equipamentos com características equivalentes aos utilizados no município.

Figura 172 – Exemplos de veículos utilizados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Paranatama – PE



(a) Caminhão Compactador

(b) Retroescavadeira

Fonte: PMSB de Paranatama – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025); Google Street View (2025).

A presença de “N/A” em algumas colunas do quadro acima indica a ausência de consolidação de dados relativos aos veículos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, evidenciando fragilidades no controle e na sistematização desses dados. A ausência desse acompanhamento compromete uma avaliação mais precisa da estrutura operacional disponível, dificultando o planejamento das rotas, a definição de prioridades de manutenção, o dimensionamento da capacidade de atendimento e a identificação de eventuais insuficiências ou inadequações da frota. Como consequência, essa lacuna informacional limita a gestão eficiente dos serviços e pode repercutir negativamente na continuidade, na qualidade e na economicidade das atividades executadas.

10.3.1.1 Panorama Geral

Segundo dados do Censo Demográfico de 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Paranatama-PE possuía 5.506 domicílios, dos quais 1.112 estavam localizados na zona urbana e 4.394 na zona rural. Ainda de acordo com o Censo, as formas de destinação dos resíduos no município eram as seguintes: coletado no domicílio por serviço de limpeza, depositado em caçamba de serviço de limpeza, queimado na

propriedade, enterrado na propriedade, jogado em terreno baldio, encosta ou área pública e outros destinos.

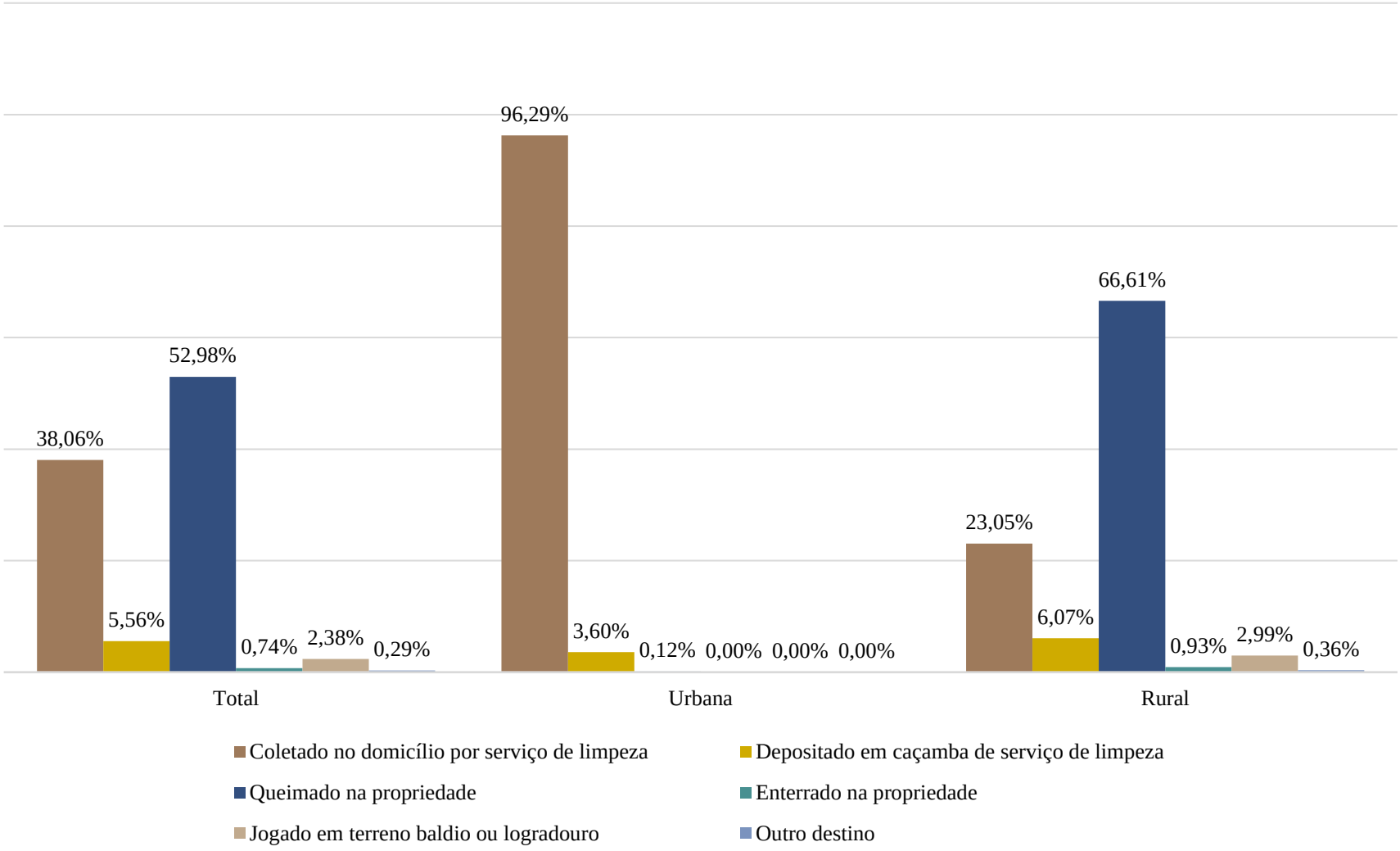
A Tabela 140 expõe a distribuição dos domicílios seguindo a forma de destinação dos resíduos sólidos, enquanto a Figura 173 apresenta esses dados em formato gráfico.

Tabela 140 – Quantidade de domicílios por forma de destinação dos resíduos sólidos no município de Paranatama-PE.

Domicílios	Total	Urbana	Rural
Coletado no domicílio por serviço de limpeza	1.601	830	771
Depositado em caçamba de serviço de limpeza	234	31	203
Queimado na propriedade	2.229	1	2.228
Enterrado na propriedade	31	0	31
Jogado em terreno baldio, encosta ou área pública	100	0	100
Outro destino	12	0	12

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

Figura 173 – Percentual das formas de destinação de resíduos domésticos nos domicílios do município de Paranatama-PE.



Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

De acordo com os dados do IBGE (2022), no município de Paranatama-PE, a principal forma de destinação dos resíduos domiciliares é a queima na própria propriedade, abrangendo 52,98% dos domicílios. Esse cenário indica que menos da metade da população, cerca de 38,06%, conta com o serviço formal de coleta de resíduos, revelando uma cobertura limitada do sistema municipal de limpeza urbana. A prática da queima representa um risco ambiental e à saúde pública, devido à emissão de poluentes atmosféricos e ao potencial de ocorrência de incêndios, especialmente em áreas rurais.

Além disso, 5,56% dos resíduos são depositados em caçambas do serviço de coleta, enquanto 2,38% são descartados em terrenos baldios, encostas ou áreas públicas, evidenciando a persistência de formas inadequadas de destinação. As práticas de enterramento na propriedade (0,74%) e outras formas de disposição (0,29%) apresentam baixa representatividade, mas ainda apontam para a ausência de manejo adequado dos resíduos.

De modo geral, a predominância de práticas informais e ambientalmente inadequadas, associada à baixa cobertura do serviço público de coleta, demonstra a necessidade de ampliar a infraestrutura de limpeza urbana e promover ações contínuas de educação ambiental, com foco na conscientização da população e na melhoria das condições de manejo, especialmente nas áreas rurais ou de difícil acesso.

Na Figura 174 é possível visualizar a espacialização das formas de destinação dos resíduos sólidos no município de Paranatama-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.

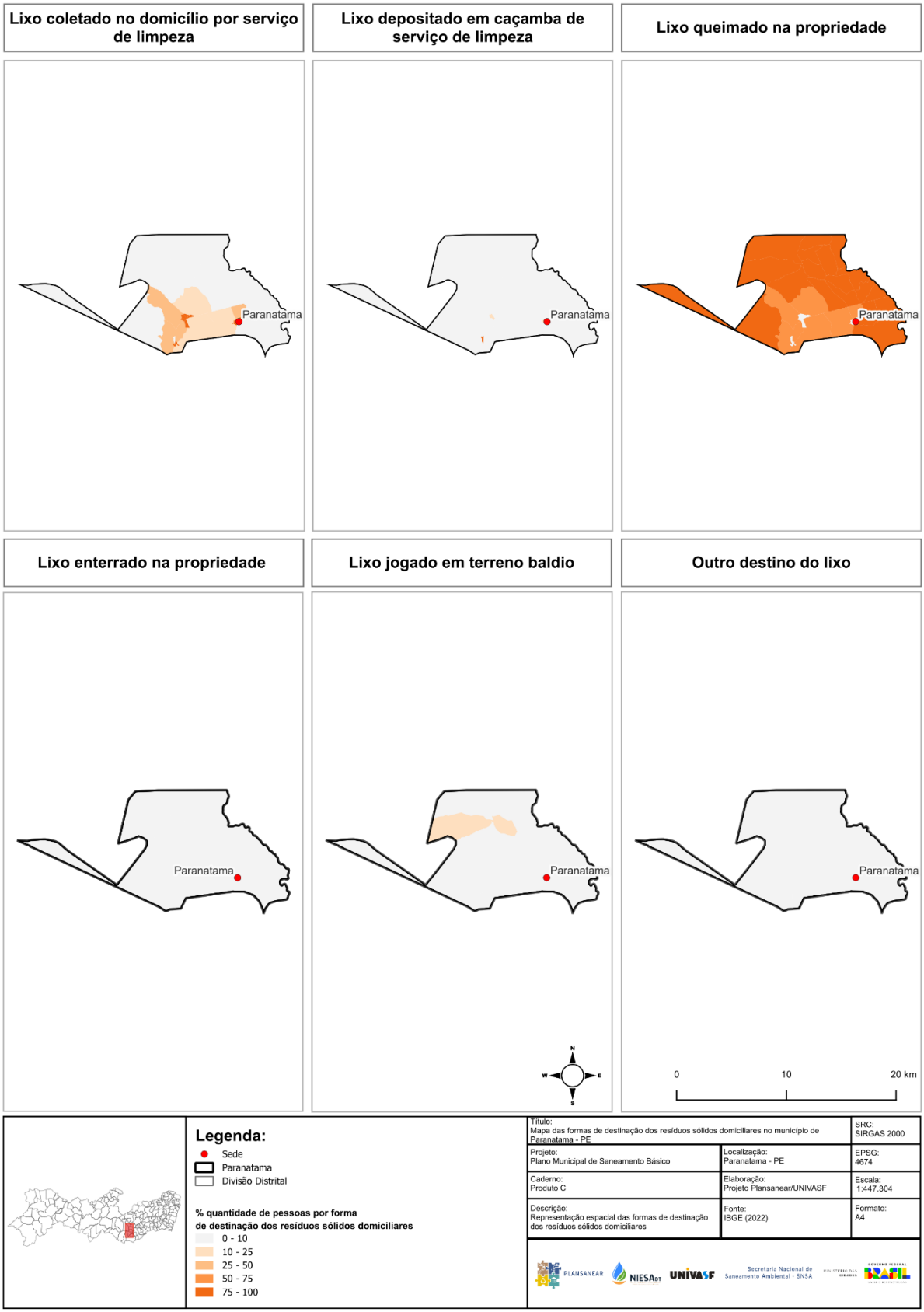
A análise baseou-se nas variáveis relacionadas ao destino final do lixo nos domicílios particulares permanentes ocupados, conforme descrito no dicionário censitário: V00612 – lixo coletado no domicílio por serviço de limpeza, quantidade de moradores; V00613 – lixo depositado em caçamba de serviço de 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, uma predominância da prática ambiental inadequada na queima de resíduos em praticamente todo o município. A coleta formal dos resíduos ocorre de maneira concentrada, principalmente no entorno da sede municipal, onde se localizam os setores com maior adensamento populacional. Além disso, identificou-se também a presença de coleta no setor censitário situado no centro-oeste do território municipal, que se destaca como uma das poucas áreas fora da sede atendidas pelo serviço de limpeza urbana.

Figura 174 – Espacialização das soluções adotadas para a destinação dos resíduos sólidos, por setor censitário, no município de Paranatama – PE



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

Além dos dados apresentados também foi considerada a percepção da população de Canudos em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a partir dos eventos setoriais. As opiniões variaram entre a sede e os povoados, e refletiram tanto o reconhecimento da coleta quanto a ciência dos problemas de descarte inadequado.

Na sede municipal, os relatos dos moradores indicam cobertura abrangente da coleta domiciliar, execução diária da varrição e regularidade operacional dos serviços. Apesar disso, tanto a percepção da população quanto as observações de campo evidenciam ocorrências de descarte irregular em terrenos baldios, especialmente na Rua Francisco de Paula Neto, na Rua B próximo ao Loteamento Floriano Duda, na Rua Tancredo Neves e na Rua Eusvaldo Bezerra de Assunção. Também foram mencionados problemas relacionados ao descarte de resíduos fora dos recipientes apropriados, à queima pontual de resíduos e à inexistência de um programa estruturado de coleta seletiva, sendo a baixa conscientização ambiental apontada como um dos principais entraves ao adequado manejo dos resíduos sólidos. Nos distritos de Alto da Serra e Brejo Velho, o serviço de coleta de resíduos ocorre de forma regular. Entretanto, observa-se que a varrição urbana é realizada de maneira reduzida em comparação à sede do município.

A coleta na zona rural ocorre de forma parcial, atendendo apenas os sítios que são mais próximos à sede, como Pedra Branca, Mata do Catimbal, Baixas das Porteiras e Vila dos Vinícios. Ademais, foi registrado que não há execução de serviços de varrição na zona rural. Os moradores também relataram problemas relevantes, como o descarte a céu aberto de embalagens de agrotóxicos, a prática disseminada de queima domiciliar de resíduos nos sítios analisados, a inexistência de coleta seletiva formal, a atuação isolada de catadores autônomos e a necessidade de implantação de pontos de acondicionamento coletivo, como lixeiras comunitárias, nas áreas atualmente desassistidas. Além disso, observou-se o descarte inadequado de resíduos da construção civil, embora parte desses materiais seja reaproveitado em obras. Da mesma forma, apesar da ocorrência de algumas práticas irregulares, os resíduos orgânicos e o óleo de cozinha também apresentam formas de aproveitamento parcial.

O Quadro 49 apresenta o resumo consolidado dos serviços de manejo de resíduos por tipo no município de Paranatama-PE. Esta consolidação inicial traz os quantitativos e características dos principais fluxos de resíduos analisados, como Domiciliares, RLU, RSS e RCC. 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 – Paranatama/PE

Tipo de Resíduo	Volume Estimado (kg ou t/ano)	Volume Coletado (t/ano)	Frequência de Coleta	Destinação Atual
Resíduos Domiciliares e Comerciais	104,51 (t/ano)	1.800 (t/ano)	3 vezes/semana (Sede)	Aterro Sanitário Municipal de Garanhuns – PE
Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)	-	432 (t/ano)	Conforme programação	Aterro Sanitário Municipal de Garanhuns – PE
Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	23,32 (t/ano)	N/A	Semanalmente	(Empresa Contratada)
Resíduos da Construção Civil (RCC)	3.600 (t/ano)	N/A	Conforme demanda	Reutilização
Total Consolidado	3.727,83 (t/ano)	2.232,00 (t/ano)	-	-

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

A principal diferença entre “Volume Estimado” e “Volume Coletado” no contexto de resíduos sólidos de Paranatama – PE, reside na sua origem e abrangência onde o Volume Coletado é uma métrica fática e operacional, representando a quantidade de resíduos (em massa ou volume) que o serviço municipal (ou terceirizado) de limpeza urbana efetivamente recolhe e destina, sendo comprovada por balanças ou registros de viagens, em contraste, com o Volume Estimado que é uma métrica teórica e prognóstica, calculada por meio de taxas de geração *per capita* ou por indicadores de área construída, com o objetivo de prever a quantidade total de resíduos gerados no município, incluindo o volume que é descartado de forma inadequada ou gerenciado por terceiros, servindo, portanto, para dimensionar a infraestrutura futura e identificar a lacuna entre a geração real e a capacidade de gerenciamento do município.

É importante ressaltar que a coluna "Volume Coletado" para os resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana registra “N/A” (Não Aplicável/Não Disponível). Esta ausência de dados reflete uma situação comum em municípios de pequeno porte, onde os quantitativos são frequentemente baseados em estimativas (*per capita*) e não em pesagem direta dos resíduos. Esta lacuna representa uma área potencial para melhoria na gestão do serviço, onde a implementação de um sistema de controle de pesagem pode se tornar uma ação prioritária que permita ao município migrar de dados estimados para dados reais, assegurando a sustentabilidade econômico-financeira e o planejamento eficaz 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 execução adequada do acondicionamento possibilita evitar que os resíduos sejam espalhados até serem coletados, contribui para otimizar a operação do serviço, e evita riscos à saúde e à segurança dos profissionais e cidadãos, bem como a presença de vetores.

Atualmente, a cobertura da coleta de resíduos, de responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, abrange a totalidade da Sede Municipal, a área urbana dos Distritos de Brejo Velho e Alto da Serra, além de atender pontos específicos na zona rural, próximos à sede ou constituindo pequenas vilas. Vale ressaltar que nesses pontos rurais atendidos, não há lixeiras ou caçambas comunitárias, os moradores levam o lixo em sacos para pontos combinados, próximo do horário de coleta.

No município de Paranatama – PE, o acondicionamento dos resíduos usualmente é feito através de sacolas plásticas e lixeiras, que são insuficientes, segundo a própria Prefeitura Municipal. Há uma separação mínima de resíduos recicláveis feita por catadores informais, que utilizam *big bags* e transportam em carro aberto. Também são utilizados contêineres comunitários para pontos sem coleta porta a porta.

Na Figura 175 é possível observar a prática recorrente da disposição inadequada dos resíduos.

Figura 175 – Disposição inadequada de resíduos domiciliares na sede do município de Paranatama – PE

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

10.3.1.2.2 Coleta e Transporte

O serviço de coleta de resíduos sólidos na Sede Municipal e nos Distritos de Brejo Velho e Alto da Serra é realizado três vezes por semana, segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira, por meio de coleta direta, ou seja, os resíduos são recolhidos porta a porta nos domicílios e estabelecimentos comerciais, sem distinção quanto à natureza da atividade geradora, exceto para os resíduos de saúde, que possuem manejo diferenciado. A execução do serviço é realizada por equipe composta por 6 coletores e um motorista.

Como a Administração Municipal não realiza qualquer tipo de controle ou monitoramento da quantidade de resíduos sólidos coletados, foi utilizado o indicador IRS1004 – massa média per capita de resíduos sólidos urbanos coletados do SINISA (2024), sendo 0,12 kg/hab.dia, a população estimada do município de Paramatama pelo IBGE (2022), de 12.778 habitantes, e a cobertura de 20,80% da população atendida pelo serviço de coleta regular segundo o SINISA (2024), obtendo-se uma estimativa de geração de, aproximadamente, 0,32 toneladas por dia (318,94 kg/dia), o correspondente a cerca de 116,41 toneladas por ano.

A Administração Municipal não realiza um controle ou monitoramento total da quantidade de resíduos sólidos gerados, mas relata que em média são coletados, aproximadamente, 2.232,0 t/ano. Diante da possibilidade de inexatidão dos dados disponíveis, procedeu-se à estimativa da geração diária de resíduos com base no índice de geração per capita de 0,68 kg/hab.dia, estabelecido no Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos (PIRS), Agrupamento 4 (2017), e na população estimada do município de Paranatama pelo IBGE (2022), de 12.778 habitantes. Considerou-se ainda a cobertura de 100% da população pelo serviço de coleta regular, conforme informado pela Prefeitura Municipal ao PIRS (2017).

A partir desses parâmetros, estimou-se uma geração de aproximadamente 8,69 toneladas por dia (8.689,04 kg/dia), o que corresponde a cerca de 3.171,50 toneladas por ano. Ressalta-

se que essa diferença pode refletir possíveis discrepâncias entre os dados efetivamente coletados e os estimados, bem como o impacto da metodologia adotada na projeção dos volumes gerados.

O valor registrado pode indicar a falta de "controle ou monitoramento total" que pode levar a uma subestimação do volume real coletado. E ainda, parte dos resíduos gerados podem não estar sendo destinada à coleta regular (descarte clandestinos ou queima), reduzindo o volume coletado.

A sede municipal dispõe de pontos de coleta (Figura 176) de resíduos sólidos, cujo material recolhido é posteriormente transportado e destinado a aterro sob responsabilidade do município, integrando o sistema local de manejo e disposição final dos resíduos.

Figura 176 – Pontos de coleta de resíduos sólidos na sede do município de Paranatama – PE

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

Nas localidades rurais o serviço é irregular, sendo prestado apenas nos sítios Mata do Catimbau, Pedra Branca e Vila dos Venâncios, havendo locais onde a coleta ocorre uma vez por semana e outras três vezes por semana, na modalidade indireta, sem o uso de lixeiras ou caçambas comunitárias, com apenas a deposição em pontos combinados dos resíduos em sacolas plásticas sobre o chão para a posterior coleta.

A estimativa de geração mensal de resíduos é de 150.000 kg/mês, o que corresponde a cerca de 1.800 toneladas por ano. Considerando o indicador de massa per capita de resíduos sólidos urbanos divulgado no Portal do SINISA (2024), de 0,11 kg/hab.dia, estimou-se uma geração anual de aproximadamente 104,51 toneladas. Observa-se que os valores são discrepantes; isso se deve ao fato de o Portal do SINISA ser uma base autodeclaratória; por isso, para fins deste estudo, será considerado o dado da Administração Municipal.

A diferença identificada reflete a possível discrepância entre os dados gerados e os realmente coletados, bem como o impacto da metodologia de estimativa na projeção de volume.

O valor registrado pode indicar a falta de "controle ou monitoramento total" que pode levar a uma subestimação do volume real coletado. E ainda, parte dos resíduos gerados podem não estar sendo destinada à coleta regular (descarte clandestino ou queima), reduzindo o volume coletado.

De acordo com a Administração Municipal (2025), a coleta ocorre na Sede municipal na parte da manhã e nos distritos de Brejo Velho e Alto da Serra na parte da tarde, não havendo roteiro de bairros pré-definido. A equipe é composta, basicamente, por um motorista e 6 coletores, onde o mesmo motorista faz os dois turnos com 3 coletores no período da manhã e 3 coletores no período da tarde, como ilustrado na Figura 177. Já no Quadro 50 pode ser observado o roteiro de coleta de resíduos domiciliares realizado no município de Paranatama – PE.

Figura 177 – Execução do serviço de coleta de resíduos domiciliares na Sede do município de Paranatama – PE

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

Quadro 50 – Roteiro de coleta de resíduos domiciliares no município de Paranatama – PE

Turno	Roteiro	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
Manhã	Roteiro 01	Sede	-	Sede	-	Sede	-
Tarde	Roteiro 02	Alto da Serra e Brejo Velho	-	Alto da Serra e Brejo Velho	-	Alta da Serra e Brejo Velho	-

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

Na sede municipal, na Rua Antônio Pereira de Barros (Figura 178) foi apontado como a área onde a execução do serviço enfrenta maiores desafios, devido à presença de um esgoto a céu aberto, que causa contaminação do solo, acúmulo de rejeitos e sobrecarga das bocas de lobo. Além disso, nas saídas dos perímetros urbanos (Figura 179), também apresenta problemas relacionados ao descarte irregular de resíduos domiciliares e de construção civil, situações que expõem a população a vetores de doenças infecciosas e a degradação da paisagem urbana.

Figura 178 – Descarte irregular de resíduos domiciliares na Rua Antônio Pereira de Barros, Sede do município de Paranatama – PE

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

Figura 179 – Descarte irregular de resíduos na saída do perímetro urbano no município de Paranatama – PE

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

Devido ao baixo índice de atendimento da coleta de resíduos na zona rural, diversas localidades adotam diferentes modalidades de gestão de seus resíduos, conforme observado em visitas técnicas a algumas comunidades. No sítio Passagem do Uruçu (Figura 180), constatou-se a prática de queima de resíduos sólidos, procedimento que libera gases tóxicos, contribuindo para a poluição atmosférica. Essa prática expõe a população a riscos à saúde, incluindo doenças respiratórias, irritações oculares e dermatológicas, bem como potencial aumento de doenças cardiovasculares.

Na sede do município, especificamente na Rua Tancredo Neves, também foi observada a queima de resíduos (Figura 181), apresentando os mesmos impactos adversos à saúde e ao bem-estar da população, além de comprometer a qualidade do ar e o ambiente urbano.

Figura 180 – Prática da queima dos resíduos na comunidade rural Passagem do Uruçu, município de Paranatama – PE

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

Figura 181 – Prática da queima dos resíduos domiciliares na Rua Tancredo Neves no município de Paranatama – PE

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

Após a coleta, os resíduos são encaminhados ao Aterro Sanitário Municipal de Garanhuns – PE.

10.3.1.2.3 Composição gravimétrica

No que se refere à composição gravimétrica dos resíduos gerados, o município de Paranatama–PE apresentou, segundo dados da RECITEC (2016) registrados no PIRS (2017), a caracterização física dos resíduos. O plano, contudo, não detalha a metodologia utilizada para a obtenção dos resultados, nem fornece informações precisas sobre a data da amostragem, indicando apenas que esta foi realizada em 2016.

De acordo com dados apresentados no PIRS (2017), com base nos cálculos realizados pela PERS-PE, a geração total de resíduos sólidos urbanos (RSU) em Paranatama-PE, no ano de 2015, foi estimada em 5.430 toneladas. O documento, entretanto, não informa o peso específico dos resíduos gerados. A Tabela 141 apresenta o percentual de cada tipologia de resíduo gerado no município.

Tabela 141 – Composição gravimétrica do município de Paranatama-PE.

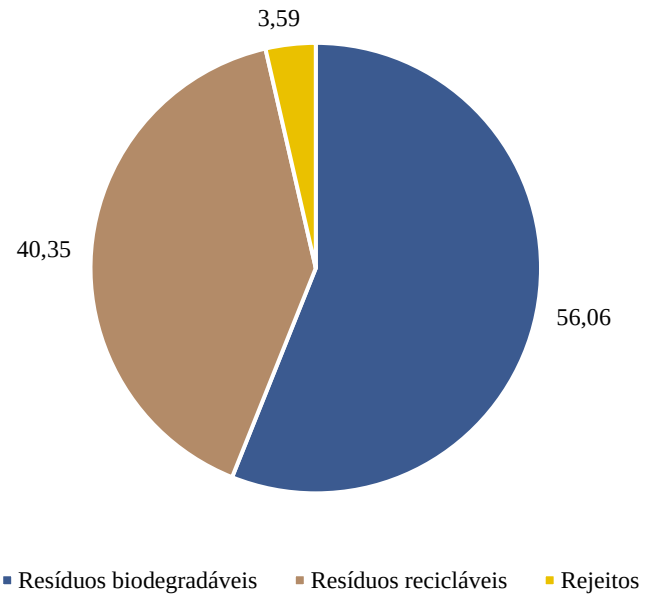
Tipo de resíduo	Percentual (%)
Matéria Orgânica	56,06
Papel/Papelão	30,42

Tipo de resíduo	Percentual (%)
Metal	8,32
Rejeitos	3,59
Plástico	0,98
Vidro	0,63

Fonte: Adaptado de PIRS de Paranatama-PE (2017).

Com base na composição gravimétrica apresentada anteriormente, elaborou-se o gráfico a seguir (Figura 182), que agrupa as frações dos resíduos sólidos em três grandes categorias: parcela biodegradável, reciclável e rejeito. Essa representação facilita a visualização das proporções entre os tipos de materiais e permite avaliar o potencial de valorização dos resíduos gerados, destacando as possibilidades de reaproveitamento e de redução do volume destinado à disposição final.

Figura 182 – Composição dos resíduos sólidos do município de Paranatama-PE, em percentagem



Fonte: Adaptado de PIRS de Paranatama-PE (2017).

De acordo com o PIRS (2017), a composição gravimétrica dos resíduos sólidos em Paranatama-PE indica que a maior parte dos resíduos gerados é composta por matéria orgânica (56,06%), perfil semelhante ao observado na maioria dos municípios brasileiros, onde os resíduos orgânicos predominam. Esse valor é superior à média brasileira, onde mais de 45,30% dos resíduos são orgânicos (Brasil, 2025 apud Abrelpe, 2020), evidenciando a necessidade de

ações voltadas ao manejo adequado dessa fração, como a implantação de programas de compostagem ou o incentivo à coleta seletiva, visando reduzir o volume destinado a aterros.

A fração reciclável, composta por 0,98% de plástico, 30,42% de papel e papelão, 8,32% de metal e 0,63% de vidro, representa 40,35% do total de resíduos, evidenciando o potencial do município para a ampliação das práticas de reciclagem, especialmente por meio da implementação de programas de coleta seletiva e da inclusão de cooperativas de catadores.

Por fim, os rejeitos, que representam 3,59% do total e não tiveram sua composição detalhada, correspondem à fração que, após triagem e reaproveitamento, não apresenta viabilidade técnica ou econômica para reciclagem. Esses resíduos devem ser destinados de forma ambientalmente adequada, preferencialmente em aterros sanitários licenciados, evitando impactos negativos ao meio ambiente.

10.3.1.3 Resíduos sólidos da limpeza pública

Como já mencionado anteriormente, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos classificados como de limpeza urbana são aqueles originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana, como limpeza de dispositivos de drenagem, terrenos, córregos e feiras.

Segundo o Ibam (2001), os serviços de limpeza urbana costumam cobrir atividades como: varrição, capina e raspagem, roçagem, desobstrução de ramais e galerias, desinfestação e desinfecções, poda de árvores, limpeza de ralos, limpeza de praias, limpeza de feiras, serviços de remoção pintura de meio-fio e lavagem de logradouros públicos.

Sendo assim, identificou-se que no município de Paranatama – PE são realizados os seguintes serviços que geram resíduos de limpeza pública: varrição, poda, sacheamento, capina, roçagem, coleta de resíduos da limpeza de feiras livres, pintura de meio-fio, recolhimento de animais mortos e limpeza de sanitários públicos.

São gerados semanalmente cerca de 9.000 kg de resíduos de limpeza pública gerados, de maneira que são gerados aproximadamente 36.000 kg/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 serviços de varrição no município de Paranatama – PE são executados pela equipe da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, de forma manual, realizados por varredores e realizadas na Sede Municipal e nos Distritos de Brejo velho e Alto da Serra.

As vias pavimentadas recebem atendimento regular, diariamente, no turno da manhã, estimando-se que, aproximadamente, 6,05 km de vias sejam contemplados por esse serviço, segundo dados de vias pavimentadas do SINISA no ano de 2023. As vias também contam com o recolhimento dos materiais das cestas coletoras, recipientes destinados especificamente ao acondicionamento de pequenos resíduos e refugos descartados por pedestres que transitam pelas vias públicas.

O serviço de varrição é executado por 21 (vinte e um) varredores que atuam no município, sendo 19 (dezenove) na Sede Municipal e 02 (dois) nos Distritos de Alto da Serra e Brejo Velho, sob a fiscalização de 01 (um) diretor, com o auxílio dos seguintes equipamentos e materiais: vassoura grande, pá coletora, carrinho de mão, luvas e sacos plásticos. Após a realização do serviço de varrição, os resíduos são coletados pelo serviço de coleta regular por caminhão compactador.

Na Figura 183 é apresentado o ponto de apoio para os 19 (dezenove) varredores que atuam na sede municipal.

Figura 183 – Ponto de apoio a execução do serviço de varrição na sede do município de Paranatama – PE

Fonte: Google Earth (2025).

A análise da quantidade adequada de varredores foi atualizada considerando a extensão de vias pavimentadas apresentada no Capítulo 9, que indica aproximadamente 6,05 km de vias pavimentadas na sede municipal. Considerando que o serviço de varrição ocorre nas sarjetas existentes em ambas as extremidades das vias, a extensão efetiva a ser varrida corresponde ao dobro da extensão linear das ruas, totalizando 12,10 km.

Para a estimativa da necessidade de mão de obra, adotou-se o parâmetro de velocidade média de varrição manual de 2 km/varredor.dia, conforme referência técnica nacional (Brasil, 2017), considerando frequência de execução sete vezes por semana.

Assim, o número recomendado de varredores foi estimado pela seguinte expressão:

$$Nº\ recomendado\ e\ varredores = \frac{extensão\ linear\ x\ nº\ sarjetas\ \ x\ frequência}{velocidade\ média\ de\ varrição}$$

$$Nº\ recomendado\ de\ varredores = \frac{6{,}05\ km\ x\ 2\ x\ (\frac{7}{7})}{2{,}0\ \frac{km}{dia}/varredor} = 6\ varredores$$

Dessa forma, estima-se que aproximadamente 6 varredores seriam suficientes para a execução do serviço de varrição das vias pavimentadas da sede municipal. Considerando que atualmente o município dispõe de 19 varredores atuando na sede, observa-se que o quantitativo existente é superior ao mínimo recomendado para atendimento da extensão de vias pavimentadas identificadas.

Já em relação à quantidade de resíduos da limpeza públicas produzidos diariamente, não existe pesagem, somando-se ao fato da situação atípica do município, não foi possível calcular uma estimativa de geração de resíduos provenientes da varrição considerando a extensão de vias pavimentadas atendidas com serviço de varrição manual. A análise da abrangência pode ser observada 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 (Sede)	6,05 km	Extensão total das vias pavimentadas na Sede Municipal.
Extensão Total a Ser Varrida (Ida e Volta)	12,10 km	Considera a varrição das duas sarjetas da via, correspondendo ao dobro da extensão linear das vias pavimentadas (6,05 km × 2).
Frequência de Varrição (Sede)	7x por semana	Serviço com cobertura total, superando a frequência de 6 dias/semana.
Velocidade Média de Varrição Adotada	2 km/varredor.dia (Brasil, 2017)	Parâmetro usado para calcular a necessidade de varredores.

Descrição da Métrica	Dados Apresentados no Diagnóstico	Análise/Conclusão
Número de Varredores Necessários (Estimativa)	6 varredores	Estimativa obtida a partir da relação entre extensão total a ser varrida (12,10 km) e a produtividade média de 2 km/varredor.dia.
Quantidade de Varredores (Sede)	19 varredores	A quantidade de varredores existentes é suficiente para atender à demanda calculada para a Sede.
Quantidade de Varredores (Distritos e outras Localidades)	2 varredores	A quantidade de varredores é suficiente para as localidades atendidas.
Média de Geração de Resíduos da Varrição	-	Parâmetro usado para estimar a massa de resíduos, na ausência de pesagem. Não há dados locais sistematizados de pesagem ou monitoramento da geração de resíduos provenientes da varrição.
Estimativa de Resíduos Gerados (Sede)	-	Obtido multiplicando a extensão total a ser varrida (km) pela média de geração (kg/km). Não foi possível realizar estimativa quantitativa devido à ausência de dados locais de geração média de resíduos por quilômetro varrido.

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

Após a coleta, os resíduos são encaminhados ao Aterro Sanitário Municipal de Garanhuns, com coordenadas geográficas em UTM: 772.060 m O, 9.021.883 m S, fuso 24 e zona L.

O Quadro 52 (Ferramentas de Varrição e EPIs) ilustra a situação dos equipamentos 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 Paranatama-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.	N/A	N/A
	Ciscador (ou Raspador)	Remoção de detritos aderidos ao solo e ciscagem.	N/A	N/A

Categoria	Equipamento/Ferramenta	Finalidade no Serviço	Quantidade em Estoque	Quantidade em Uso
	Pá de Varrição (Coletora)	Recolhimento do material varrido para acondicionamento.	N/A	N/A
	Carrinho de Mão	Transporte do material varrido ou pequenos volumes de resíduos.	N/A	N/A
	Lixeiras/Contentores Móveis	Acondicionamento temporário em pontos de coleta manual.	N/A	20
	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.	N/A	N/A
	Enxada	Limpeza de sarjetas, meio-fio e remoção de terra/entulho.	N/A	N/A
	Enxadão (Tipo Largo)	Limpeza mais pesada e movimentação de terra.	N/A	N/A
	Roçadeira Costal (Motorizada)	Roçagem mecanizada de grandes áreas gramadas.	N/A	N/A
Poda e Jardinagem	Tesoura de Poda (Manual)	Poda leve de arbustos e galhos pequenos.	N/A	N/A
	Serrote de Poda	Corte de galhos de diâmetro médio.	N/A	N/A
	Motosserra	Poda de galhos grossos e corte de árvores.	N/A	N/A
	Facão	Limpeza de terrenos e corte de vegetação rasteira.	N/A	N/A

Categoria	Equipamento/Ferramenta	Finalidade no Serviço	Quantidade em Estoque	Quantidade em Uso
Acondicionamento e Serviços Especiais	Caçamba Estacionária (Pequeno porte/Roll-on-Roll-off)	Coleta de RCC, podas ou grandes geradores (se aplicável).	N/A	02
	Contêineres de Rua (Plástico/Metal)	Coleta de resíduos em pontos fixos ou feiras.	N/A	03
	Sacos Plásticos (Por Mês)	Acondicionamento dos resíduos da varrição e RLU.	N/A	100
	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.	N/A	N/A
	Botas de Segurança (Cano Curto/Longo)	Proteção dos pés (impermeabilidade e biqueira de aço).	N/A	N/A
	Óculos de Proteção	Proteção contra detritos (usados na capina e poda).	N/A	N/A
	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).	N/A	N/A
	Uniformes (Calça/Camisa/Colete Sinalização)	Proteção e identificação visual do profissional.	N/A	N/A

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

Quanto a quantidade de Equipamentos (Ferramentas), atualmente não há informações sobre nenhum tipo de almoxarifado ou dados sobre o número de equipamentos e ferramentas disponibilizados para os serviços de varrição, excetuando-se alguns poucos como Lixeiras, Caçambas estacionárias, Contêineres e Sacos plásticos, que também não apresentam dados de estoque.

A ausência de controle destacado pelo “N/A” nos 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.

10.3.1.3.2 Limpeza de feiras livres

As feiras livres do município de Paranatama – PE acontecem na Praça Central da Sede Municipal (Figura 184) às terças-feiras e na Localidade Alto da Serra aos domingos, de forma a configurarem importantes espaços de comercialização e integração social, além de concentrarem a oferta de produtos regionais e serviços para a comunidade.

Figura 184 – Praça Central de Paranatama – PE

Fonte: Google Earth (2026).

O acondicionamento dos resíduos é realizado por 1 funcionário designado especificamente para as feiras livres, que efetua a limpeza da área e acondiciona os resíduos em sacos plásticos que posteriormente são encaminhados para o Aterro Sanitário de Garanhuns – PE, com coordenadas geográficas em UTM: 772.060 m O, 9.021.883 m S, fuso 24 e zona L. A secretaria responsável estima que sejam coletados cerca de 400 kg de resíduos por feira, totalizando 3.200 kg de resíduos mensalmente, o equivalente a 38.400 kg anualmente.

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 desbaste. Esses serviços também são classificados como serviços congêneres à limpeza pública.

No município de Paranatama – PE, estes serviços são realizados pela equipe da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, com uma equipe composta por 03 (três) agentes de limpeza, sendo que 02 (dois) atuam na sede municipal, e 01 (um) funcionário para toda a zona rural. O serviço ocorre em Vias públicas, Áreas residenciais, Parques e praças públicas e atende estabelecimentos privados sob demanda.

A poda de árvore, capina e roçagem e pintura de meio-fio são realizadas semanalmente. As ferramentas mais utilizadas são enxadas e roçadeiras. Os resíduos gerados desses serviços são recolhidos e transportados em veículo de carroceria aberta.

Os serviços congêneres no município de Paranatama – PE dependem de ferramentas manuais e motorizadas (facão, tesoura de poda, enxada, máquina costal, veículo basculante, brocha, balde, cal etc.), porém não há controle do quantitativo específico de cada um desses equipamentos e ferramentas em uso. A ausência de registros desses dados na gestão municipal impede uma análise quantitativa direta.

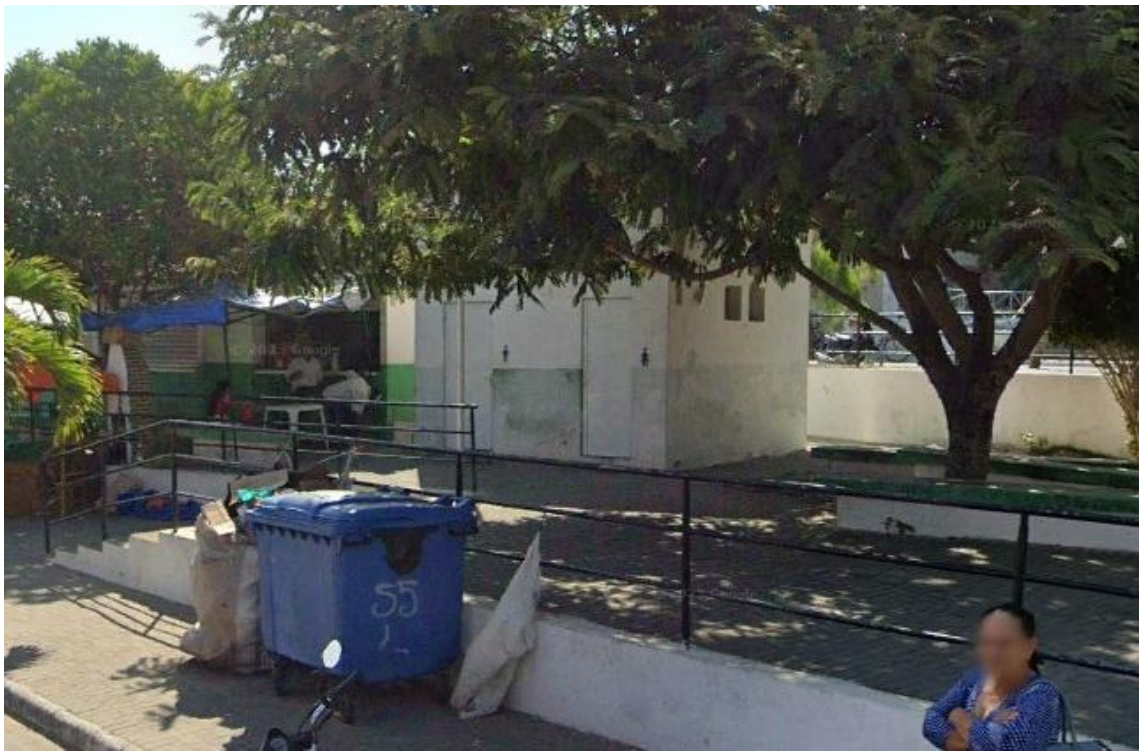
Apesar da impossibilidade de quantificar o *número* de ferramentas, a análise da ocorrência de queima de resíduos de poda evidencia uma insuficiência operacional na etapa de coleta e destinação final. Tal fato sugere que, embora a equipe de 3 agentes de limpeza, a capacidade de recolhimento, transporte (veículo basculante) e/ou a fiscalização do processo (destino final) são inadequadas para gerenciar o volume de resíduos gerados. Portanto, a falta de quantitativos registrados é um indicativo de fragilidade na gestão, que se reflete em práticas ambientais incorretas.

Após a coleta, os resíduos são encaminhados para uso na recuperação do solo do antigo Vazadouro Municipal.

- Limpeza de Sanitários Públicos

Na Sede Municipal também existem 04 (quatro) alguns banheiros públicos, e suas limpezas, assim como os resíduos sólidos biológicos e comuns gerados nos mesmos são de responsabilidade de um funcionário designado especificamente para essa função (Figura 185).

Figura 185 – Banheiros públicos da sede municipal de Paranatama – PE



Fonte: Google Earth (2026).

10.3.1.3.4 Coleta e remoção de animais mortos

No município de Paranatama – PE, a remoção de animais mortos é realizada conforme demanda de solicitação dos moradores à Prefeitura Municipal e não foi informada qual equipe é designada para essa função. Os animais são coletados com o auxílio de retroescavadeira e transportados com o caminhão basculante.

A administração municipal não possui informações sistematizadas sobre a quantidade média mensal de animais recolhidos, a frequência em que ocorre, nem as espécies mais comuns. Após a coleta, os resíduos são enterrados na zona rural.

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, agrossilvipastoris, 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 Paranatama – 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 Paranatama – PE é fornecido pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA). O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) municipal não possui uma unidade de tratamento local, o que implica na ausência de geração de resíduos provenientes de processos de tratamento, como o lodo.

No que diz respeito ao esgotamento sanitário, o município de Paranatama também não dispõe de um Sistema de Esgotamento Sanitário (SES). Consequentemente, não há informações disponíveis sobre resíduos gerados por esse sistema, uma vez que não existe infraestrutura de coleta, tratamento ou destinação de esgoto na cidade.

A fiscalização dos serviços prestados no município é realizada pela Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE), que tem a competência de supervisionar a execução das atividades da COMPESA e garantir o cumprimento das responsabilidades dos prestadores de serviços de saneamento.

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 nº 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) nº 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 Paranatama – PE, embora aos serviços de coleta, transporte e destinação final desses resíduos sejam executados pela empresa B-Green Gestão Ambiental S/A, a fiscalização pela prestação do serviço é realizada pela Secretaria Municipal de Saúde. O resíduo armazenado é coletado semanalmente, por meio de veículo exclusivo do tipo caminhão baú.

A Administração Municipal não possui informações sistematizadas acerca do volume dos resíduos de saúde coletados no município de Paranatama – PE, e, portanto, foram estimados pela metodologia ICLEI (2012), onde se considera a produção per capita estimada de RSS de 0,005 kg/hab.dia. Sendo assim, considerando a população estimada pelo IBGE (2025) de 12.778 habitantes, a massa estimada de RSS gerados no município de Paranatama – PE é de 63,89 kg/dia de RSS, o que corresponde a aproximadamente 0,0639 t/dia ou 1,94 t/mês.

O acondicionamento temporário dos RSS é feito em 5 bombonas, com capacidade de 150 litros cada, e caixas coletoras de materiais perfuro cortantes que são distribuídas de acordo com a necessidade da localidade. A Figura 186 apresenta as lixeiras utilizadas para acondicionamento dos resíduos de RSS dos grupos D e A na UBS Azevém.

Figura 186 – Lixeiras utilizadas para acondicionamento dos resíduos em sala de atendimento da PSF Azevém no município de Paranatama – PE

(a) Lixeira para materiais perfuro cortantes

(b) Lixeiras para resíduos comuns e infectantes (Grupos D e A)

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

Cabe salientar que os resíduos do grupo D (comparados aos domiciliares) são coletados de acordo com a oferta do serviço de coleta regular na localidade e, após a coleta, os resíduos são encaminhados ao Aterro Sanitário Municipal de Garanhuns – PE.

10.3.2.3 Resíduos Agrossilvipastoris

Resíduos Agrossilvipastoris são resíduos gerados das atividades agropecuárias e silviculturais, bem como os relacionados a insumos utilizados nessas atividades, como por exemplo: dejetos da criação de animais, embalagens de agrotóxicos, fertilizantes e insumos, etc.

No município de Paranatama – PE, a Gestão Municipal não possui uma ação relacionada à gestão de resíduos agrossilvipastoris. A maior parte dos resíduos agropastoris é gerada pela população da área rural, por meio de atividades de cunho familiar, em que os restos orgânicos são aproveitados para complementar a alimentação dos animais, como porcos e galinhas, ou como adubo, sendo fonte de nutrientes para o solo.

Os resíduos domiciliares são descartados juntamente com os resíduos domiciliares comuns, enquanto os resíduos agropastoris gerados são descartados de forma irregular, por meio da queima.

Não há informações disponíveis sobre o abate de animais ou sobre o controle realizado pela Secretaria Municipal quanto ao montante de resíduos gerados mensalmente decorrentes dessa atividade.

Com relação às atividades privadas relacionadas aos resíduos agrossilvipastoris, tem-se que os resíduos gerados por frigoríficos e abatedouros, que são dispostos como RSD, são coletados e enviados ao Aterro Sanitário Municipal de Garanhuns – PE.

Ressalta-se que não há controle da quantidade de resíduos agrossilvipastoris no município de Paranatama – PE e, devido ao fato de ser uma tipologia de resíduo que possui muitas especificidades, não foi possível estimar sua geração, devido às particularidades de cada atividade desenvolvida.

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 Paranatama – PE, a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade 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 o que a Administração Municipal tem registrado e informações coletadas em campo, no município não existem coletores adequados para esse tipo de resíduo, como por exemplo, caixas estacionárias (Figura 187).

Figura 187 – Resíduos de Construção Civil na sede municipal de Paranatama – PE

Fonte: Google Earth (2026).

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 Paranatama – PE, esta é realizada de acordo com a demanda, utilizando retroescavadeira e caminhão basculante. Sobre o descarte, é válido destacar que não existe uma área destinada a esse fim, mas que os resíduos são reaproveitados em aterros de construções e nivelamento de estradas.

A Administração Municipal não dispõe do quantitativo de RCC coletado no município de Paranatama – PE; portanto, o cálculo foi realizado com base na metodologia ICLEI (2012). Para estimar os Resíduos da Construção Civil (RCC), foi necessário inicialmente calcular a massa de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), que totalizou 150 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 300 t/mês.

A ausência de quantitativo de RCC coletado no município reflete a necessidade de um controle efetivo da gestão, para otimizar os serviços de coleta desse tipo de material.

10.3.2.5 Resíduos de 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 Paranatama – PE não possui rodoviárias, aeroportos ou estações de trem, por isso não há geração de resíduos de serviço de transportes.

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 Paranatama – PE possui atividades minerárias, que consistem na extração de rochas não especificadas, realizada pela empresa Meridional Mineração. A administração pública não possui informações acerca do corpo de funcionários da empresa ou seus processos internos, sendo informado apenas que são gerados rejeitos como lama, finos e estéreis e que os mesmos não possuem qualquer tipo de acondicionamento ambientalmente adequado, são simplesmente expostos e/ou descartados na natureza.

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.

O município de Paranatama – PE não possui um polo industrial estruturado, apresentando uma base produtiva restrita, concentrada em apenas duas unidades de relevância industrial: uma voltada à geração de energia eólica e outra à extração mineral. Seguindo a Lei nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), todos os geradores, inclusive industriais, a responsabilidade pelo ciclo de vida dos resíduos, até sua disposição final ambientalmente adequada. Essa responsabilidade deve ser embasada ainda com a Lei Estadual nº 14.236/2010 que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos em Pernambuco e que define princípios, instrumentos, responsabilidades e gestão para resíduos sólidos no estado.

Com a finalidade de caracterizar os principais geradores de resíduos associados às atividades industriais existentes no município de Paranatama – PE, foi realizado levantamento de informações junto ao cadastro de empresas, consulta pública de CNPJ e levantamento local, visando identificar os empreendimentos com potencial de geração de resíduos sólidos decorrentes de processos produtivos. Nesse contexto, foram considerados estabelecimentos industriais de diferentes segmentos presentes no território municipal, bem como informações relacionadas à tipologia dos resíduos gerados e à forma de manejo adotada. O Quadro 53 apresenta a relação dos principais empreendimentos industriais identificados no município,

incluindo informações referentes à natureza dos resíduos gerados e à responsabilidade pela coleta e destinação, quando aplicável.

Quadro 53 – Principais empreendimentos industriais do município de Paranatama – É

Empreendimento	Atividade	Tipo de Resíduo Gerado	Forma de Acondicionamento	Destinação Final Típica
Nunes Meridional Mineracao Ltda	Extração e beneficiamento de pedras/brita	Rejeitos de mineração (estéril), poeira e resíduos de máquinas	Pilhas de estéril e tambores para óleos	Disposição em área de bota-fora licenciada ou reciclagem de óleo
PEC Energia S.A.	Geração de energia elétrica (Indústria de Energia)	Óleos lubrificantes usados, estopas contaminadas, sucatas metálicas	Tambores metálicos de 200L e bacias de contenção	Coleta e refino por empresa de resíduos perigosos (Classe I)

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

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 município de Paranatama – PE existem 02 (dois) cemitérios, um localizado na sede municipal (Rua B, Bairro Centro) e outro na localidade de Urtiga (Povoado Brejo Velho). Na Figura 188 podemos observar o Cemitério São Luiz Gonzaga.

Figura 188 – Cemitério São Luiz Gonzaga no município de Paranatama – PE

Fonte: Google Earth (2026).

O manejo dos resíduos sólidos nos cemitérios municipais consiste basicamente na capina, roçagem e restos da construção civil realizados semanalmente por 01 (um) coveiro, atribuído e gerido pela Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal. O tipo de resíduo gerado é oriundo da vegetação e de resíduos de pequenas obras realizadas nos locais, que, são descartados juntamente aos resíduos comuns do local.

No que se refere ao resíduo comum a coleta é realizada pela equipe de coleta que utiliza o veículo compactador. Após a coleta, os resíduos são encaminhados ao Aterro Sanitário Municipal de Garanhuns – 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 administração pública que em nenhum dos cemitérios há exumação de corpos, e dessa forma, não possuem ossuários. Ressalta-se que os cemitérios do município não apresentam sistema de drenagem de necrochorume. 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.

No município de Paranatama – PE, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade é a unidade administrativa responsável pela gestão e operacionalização da coleta de resíduos volumosos, compreendendo materiais como móveis, eletrodomésticos e colchões descartados pela população. Atualmente, não há a implementação de um sistema específico ou calendário exclusivo destinado à coleta dessa tipologia de resíduo, sendo sua

remoção realizada de forma integrada à coleta regular de resíduos sólidos urbanos. Não há também a disponibilização de um canal telefônico ou meio específico de comunicação destinado exclusivamente à solicitação desse serviço pela população, ocorrendo a remoção desses materiais conforme as demandas identificadas no território municipal.

A operacionalização da coleta é realizada utilizando-se a mesma estrutura operacional empregada na coleta de resíduos sólidos domiciliares, incluindo os veículos e a equipe de trabalhadores vinculados a esse serviço. Após a coleta, os materiais recolhidos são encaminhados para disposição final ambientalmente adequada no Aterro Sanitário Municipal de Garanhuns, unidade que atualmente recebe os resíduos provenientes do município. A ausência de um sistema específico de coleta para resíduos volumosos evidencia a necessidade de aprimoramento das estratégias operacionais de manejo desses materiais, bem como da estruturação de mecanismos de monitoramento que permitam estimar quantitativamente a geração dessa tipologia de resíduo no município.

Não há registro sistematizado ou estimativas oficiais referentes à quantidade de resíduos volumosos gerados no município de Paranatama – PE. Diante da ausência de dados quantitativos locais, adotou-se como referência o parâmetro apresentado por Guarulhos (2010) apud Ministério do Meio Ambiente – MMA (2012), que indica uma geração média de aproximadamente 30 kg/habitante·ano para essa tipologia de resíduo em municípios brasileiros. Considerando a população estimada de 12.778 habitantes, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2025), obtém-se uma geração aproximada de 383.340 kg/ano, equivalente a cerca de 383,34 toneladas por ano. Em termos diários, esse quantitativo corresponde a aproximadamente 1.050,25 kg/dia de resíduos volumosos no município.

Durante a visita técnica realizada no município de Paranatama – PE, em março de 2026, foram identificadas ocorrências de descarte irregular de resíduos volumosos em áreas do território municipal. Observou-se a presença de materiais como móveis e outros itens de grande porte dispostos de forma inadequada em vias públicas e terrenos abertos, evidenciando práticas de disposição irregular que podem gerar impactos ambientais, paisagísticos e sanitários. A Figura 189 apresenta registro fotográfico obtido durante a atividade de campo, ilustrando uma ocorrência desse tipo de descarte irregular no município.

Figura 189 – Descarte irregular de Resíduo Volumoso no município de Paranatama –PE

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

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.

No município de Paranatama – 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, de forma que os mesmos são depositados diretamente em ralos de pia ou na rede de esgoto.

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 142 são apresentados os estabelecimentos existentes no município de Paranatama – PE que estariam sujeitos a sistemas de logística reversa.

Tabela 142 – Geradores sujeitos a sistema de Logística Reversa no município de Paranatama – 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 (18)	Sede Municipal (13) e Distrito (05)
Fabricantes, importadores, comerciantes de pneus	Casas de autopeças e borracharias (06)	Sede Municipal (06)
Fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes de óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens	Postos de Gasolina (06), Casas de autopeças (03), borracharias (03)	Sede Municipal (11) e Distrito (01)
Fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	Casas de materiais de construção (05)	Sede Municipal (05)

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

A Figura 190 apresenta alguns estabelecimentos que comercializam produtos que geram resíduos sujeitos à logística reversa no município de Paranatama – PE.

Figura 190 – Estabelecimentos que comercializam produtos sujeitos à logística reversa no município de Paranatama – PE

(a) Posto de combustível

(b) Borracharia

(c) Casa agrícola

(d) Casa de material de construção

Fonte: Google Street View (2025).

Ainda que a lei preconize a sua implantação de logística reversa, cujo prazo já se encontra vencido, no município de Paranatama – PE não existe nenhuma ação em relação a isso, fazendo com que esse tipo de resíduos seja destinado a aterro sanitário, assim como os demais resíduos.

De acordo com as informações, não há uma indicação clara 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 Paranatama – 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, Paranatama não figura na lista de 14 pontos de recebimento

cadastrados em Pernambuco (RECICLANIP, 2025). Porém, um município que é seu vizinho direto possui, Garanhuns (PE), que se encontra a uma distância rodoviária de aproximadamente 22 km e é o município que possui o aterro sanitário para onde diversos outros tipos de resíduos de Paranatama são enviados, de maneira que facilita a coleta primária do material em Paranatama, e, em seguida, ser providenciado o transporte para o ponto existente em Garanhuns.

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 Paranatama, 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 Camocim de São Félix, que atua como elo de transferência para o sistema e se encontra a uma distância rodoviária aproximada de 150 km de Paranatama. Devido ao fato da grande distância entre os dois municípios, o fluxo logístico é mais dificultado, exigindo uma coleta de maior parte do material para posterior envio.

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 Paranatama 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 Garanhuns (aproximadamente 22 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 54 apresenta o resumo das unidades de tratamento, destinação e disposição final para os diversos tipos de resíduos produzidos no município de Paranatama – PE.

Quadro 54 – Resumo das unidades de tratamento, destinação e disposição final existentes no município de Paranatama – 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	Não	-	-	-
	Pátio/usina de compostagem	Não possui	Não	-	-	-
	Manejo de galhadas/podas	Não possui	Não	-	-	-
	Autoclave ou micro-ondas	Não possui	Não	-	-	-
	Incineração	Não possui	Não	-	-	-
	Transbordo RCC/volumosos	Não possui	Não	-	-	-
	Reciclagem de entulhos	Não possui	Não	-	-	-
	Biodigestor (rural ou urbano)	Não possui	Não	-	-	-
	Captação de pneus	Não possui	Não	-	-	-
	Recebimento de embalagens de agrotóxicos	Não possui	Não	-	-	-
	Outras	Não possui	Não	-	-	-
Unidade de Disposição Final	Aterro sanitário	Não possui	Não	-	-	-
	Aterro controlado	Não possui	Não	-	-	-
	Vazadouro (Lixão)	Possui	Sim	01	Prefeitura	Capina e roçagem (recuperação do solo)
	Vala específica para RSS	Não possui	Não	-	-	-
	Aterro Industrial	Não possui	Não	-	-	-
	Aterro de inertes	Não possui	Não	-	-	-
	Outras	-	-	-	-	-

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiental e Saneamento do Município de Paranatama – PE (2025).

10.4.1 Aterro Sanitário

Atualmente, o município de Paranatama – PE não possui aterro sanitário em seu território, assim, conforme o Convênio nº 09/2024, os resíduos gerados são destinados ao Aterro Sanitário Municipal de Garanhuns – PE (Figura 191), localizado a 25 km do município, localizado nas coordenadas geográficas 771.470,35 m E, 9.022.134,45 m S, fuso 24 e zona L, e com principal acesso via BR-424, Km 83. O convênio possui validade até 31/12/2025.

O aterro é de propriedade da Prefeitura Municipal e é operado pela EMPESA. A área total é de 15 hectares, sendo que desse total, 10 hectares são utilizados.

A distância de núcleos residenciais é superior a 500 metros, de forma que não há registros de reclamação de mau odor ou outros tipos de incômodos. Não há presença de corpos hídricos, poços ou áreas agropecuárias na proximidade.

Figura 191 – Aterro que recebe os resíduos coletados no município de Paranatama – PE

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

O local recebe resíduos de Classe II-A e Classe II-B dos municípios de Garanhuns, Paranatama, São João, Bom Conselho e outros 5 municípios não informados, possui capacidade instalada não informada e capacidade efetivamente utilizada de 180 t/dia, já sua vida útil prevista em outubro de 2025 é de 7 anos. É realizado o registro dos resíduos recebidos de cada município, sendo que de Paranatama são recebidos em média 150 t/mês. O aterro se encontra devidamente regularizado por meio da licença ambiental de nº 03.22.12.006472-5, com validade até 12/12/2025, mas em processo de renovação.

Avaliando as condições do local, observa-se que se encontra devidamente cercado, o que impede a entrada de catadores informais e outras pessoas que não possuam a devida autorização, além de impedir a entrada de animais. Possui barreira vegetal em seu entorno, o

que alivia o mau odor. É devidamente sinalizado, tanto na entrada, quanto em seus arredores. Possui edificações de apoio contendo vestiário, banheiro e refeitório.

O aterro possui guarita operante 24 horas por dia, tem atividades operacionais das 8h às 12h e das 13h30 às 17h30 e conta com 15 funcionários, incluindo balanceiro, operador, vigilante, agente de limpeza e encarregado, sendo que todos possuem os devidos equipamentos de proteção individual (EPI), além de receberem treinamentos periódicos.

Como forma de minimizar impactos ambientais, dentro da área do aterro é realizado o tratamento do chorume e feita a recirculação do mesmo. O aterro conta com um sistema de drenagem dos gases com a presença de piezômetros para monitoramento, mas não há reaproveitamento, além disso conta com sistema de drenagem de águas pluviais. Como forma de impermeabilização da base das células do aterro foi feita a aplicação de manta impermeável.

De forma complementar, é feito o monitoramento de poços de controle, assim como o monitoramento geotécnico básico da estrutura do aterro. O serviço de análises é feito através de laboratório terceirizado. Há também o controle de aves no local, sendo realizado com canhões, fogos e bandeiras de espantamento.

Na área de triagem, o aterro realiza a separação entre os resíduos urbanos e RCC recebidos. Não são recebidos na unidade resíduos industriais, óleos, resíduos perigosos ou infectantes e não há queima de resíduos de nenhuma natureza no local.

O método construtivo do aterro é baseado na disposição controlada dos resíduos, com formação de rampas e taludes conforme a área é aterrada. Não há compostagem no local e não há plantio de grama nos taludes, a vegetação nasce naturalmente e é apenas aparada. Não foram informados qual maquinário é utilizado na operação.

A Figura 192 a seguir apresenta a estrutura do aterro.

Figura 192 – Aterro Sanitário de Garanhuns – PE

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

Na

Figura 193 é apresentada a localização do aterro sanitário do município de Garanhuns–PE. A Figura 194, por sua vez, apresenta a delimitação da poligonal do aterro.

Figura 193 – Mapa de localização do aterro do município de Garanhuns – PE

Fonte: Adaptado de Google Earth (2025).

Figura 194 – Delimitação do aterro do município de Garanhuns – PE

Fonte: Adaptado de Google Earth (2025).

Como ação de compensação ambiental, o aterro também conta com atividades de conscientização através do programa Escola Ambiental, além de receber estudantes, universidades e escolas para visitas e palestras de educação ambiental.

10.4.2 Vazadouro a céu aberto

Os resíduos sólidos coletados no município de Paranatama – PE são destinados ao Aterro Sanitário Municipal de Garanhuns – PE, de modo que houve a desativação do Vazadouro Municipal que outrora recebia esses resíduos (Figura 196). Atualmente o único tipo de resíduo encaminhado para o vazadouro é proveniente de capinas e roçagem, destinados para a recuperação do solo do local, cujo endereço e estado de conservação não foram detalhados. Também não foram encontradas informações acerca da existência de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para o empreendimento.

A Figura 195 apresenta imagem de satélite da área correspondente à antiga instalação do vazadouro a céu aberto, evidenciando a localização e a configuração espacial do local utilizado anteriormente para a disposição inadequada de resíduos sólidos.

Figura 195 – Imagem de satélite do antigo vazadouro à céu aberto do município de Paranatama – PE

Fonte: PMSB de Paranatama – PE, PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

Figura 196 – Mapa de localização do vazadouro a céu aberto desativado do município de Paranatama – PE

Fonte: PMSB de Paranatama – PE, PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

10.4.3 Outras áreas de disposição final

O município de Paranatama – PE também possui diversos pontos de descarte clandestino de resíduos, os quais foram encontrados durante visita técnica realizada em julho e setembro de 2025. A Tabela 143 apresenta a longitude e latitude na projeção UTM, com fuso 24L e os tipos de resíduos observados e na Figura 197 é possível visualizar alguns destes pontos, que são apresentados por meio de um mapa na Figura 198.

Tabela 143 – Descrição dos Pontos de Descarte Clandestinos de Resíduos no município de Paranatama – PE

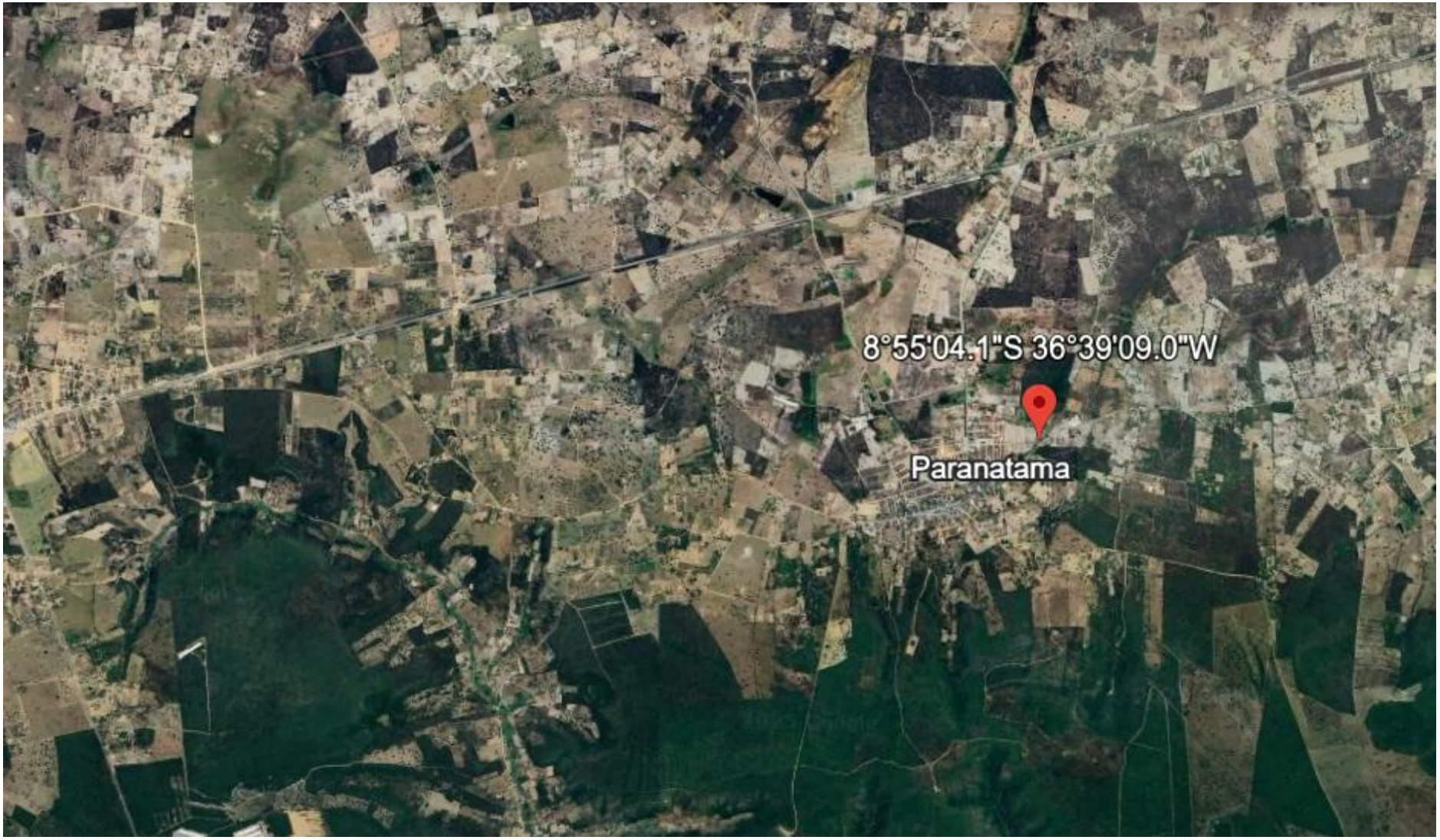
Ponto	Longitude	Latitude	Local	Tipos de Resíduos
01	760.188m O	9.013.235m S	Rua Roldão José Guimarães	RSD

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

Figura 197 – Registros fotográficos de alguns Pontos de Descarte Clandestinos de Resíduos no município de Paranatama – PE

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

Figura 198 – Localização dos Pontos de Descarte Clandestinos de resíduos no município de Paranatama – PE



Fonte: Google Earth (2025).

10.5 PRINCIPAIS PROBLEMAS IDENTIFICADOS

A prestação dos serviços de limpeza urbana no município de Paranatama apresenta algumas deficiências técnicas operacionais, com destaque para a falta 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 e coleta dos resíduos.

Quando 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 55 é possível observar os problemas identificados na prestação dos serviços de resíduos sólidos no município de Paranatama – PE.

Quadro 55 – Principais problemas identificados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Paranatama – 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.	Na maioria das localidades rurais não há serviço de coleta regular e os resíduos são queimados pelos moradores em seus lotes.
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.	Existem apenas 3 pontos de coleta nas localidades rurais.

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	Não existe esse tipo de problema.	Não existe esse tipo de problema.
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 há coleta seletiva estruturada, devido à falta de recursos e apesar de haver o início de um projeto de catadores, ainda não há organização estruturada dos mesmos.	
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)	Antigo vazadouro a céu aberto se encontra encerrado.	
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 Paranatama – 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 Paranatama – 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 Meio Ambiente e Saneamento, 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:

- melhor estruturação das 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;
- não recorrência com frequência semestral 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.;
- sobrecarga do poder público por assumir responsabilidades que por lei não são suas, como o manejo de RCC, 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 consolidadas e efetivas que possam melhorar o serviço em vários aspectos, como por exemplo a articulação do comércio com uma associação formal de catadores, a pactuação de responsabilidades com os geradores de RCC, pneus, 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.); 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 carência do Poder Público no atendimento à população de Paranatama – PE é evidenciada por um diagnóstico que aponta significativas desigualdades entre as zonas urbana e rural, bem como deficiências na estrutura operacional e de pessoal. O atendimento à população por meio da coleta regular de resíduos sólidos apresenta um forte contraste entre a área urbana e a rural.

Na área urbana (Sede Municipal), a cobertura de coleta é considerada ampla, atingindo 100% da população urbana.

Em algumas localidades rurais, a coleta também é realizada, porém, com menor frequência e em quantidades extremamente baixas, com estimativa de atendimento de apenas 2% da população em questão, de forma que a população rural, em sua maioria, não é atendida pela coleta de resíduos sólidos domiciliares. As comunidades que não possuem serviço de coleta regular precisam recorrer à queima de resíduos em seus lotes.

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 Paranatama – 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 Paranatama – 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 Paranatama – PE, embora não existam registros oficiais de grandes programas públicos de reutilização de resíduos, a prática de reutilizar materiais provenientes da construção civil é uma realidade. Muitas vezes, essas ações não são formalizadas em programas governamentais, mas se manifestam de outras formas.

O principal destino desses materiais é em aterros e no nivelamento de ruas. No entanto, de forma geral, as iniciativas de reaproveitamento de resíduos ainda são rudimentares e necessitam de ampliação para se tornarem mais eficientes e sistemática.

10.7.2 Coleta Seletiva

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010), a coleta seletiva é definida como a coleta de resíduos sólidos que foram previamente separados conforme sua

constituição e composição. Essa prática deve ser implementada pelos municípios como uma estratégia para atender ao princípio da hierarquia na gestão de resíduos.

No município de Paranatama – PE, ainda não foram registradas ações oficiais relacionadas à coleta seletiva por parte do Poder Municipal. Apenas iniciativas informais, conduzidas por catadores avulsos, foram identificadas, destacando a necessidade de uma organização e estruturação mais eficaz dessa prática no município.

10.7.3 Cooperativa de Catadores

O município de Paranatama – 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, mas não há estimativa da quantidade de indivíduos que realizam essa ação. Apesar disso, foi relatado pela administração pública que há um trabalho inicial da Secretaria de Meio Ambiente e Saneamento no apoio aos catadores, com a previsão de ser criada uma associação ou cooperativa de catadores.

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).

Não há registro exclusivo de ação voltada à prática de compostagem de RSU no município de Paranatama – 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 estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA e, se couber, do SNVS e do SUASA[2] (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 Paranatama – PE não existe nenhuma indústria de reciclagem, todo material recuperado pelos catadores informais é comercializado para atravessadores ou diretamente para indústrias em outros municípios. A falta de um sistema formal de coleta seletiva, triagem e mercado de recicláveis na cidade leva a iniciativas isoladas e informais. 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 Ação de educação ambiental

Existe um projeto de educação ambiental no município, denominado Projeto Sala Verde. No entanto, não há detalhes sobre a área de atuação, o tempo de existência, as metas ou os objetivos alcançados até o momento, o que dificulta uma avaliação mais precisa sobre sua efetividade e impacto na comunidade.

10.7.7 Campanhas de reciclagem

No município, são realizadas campanhas de conscientização voltadas à reciclagem. Não há, entretanto, sistematização pública de informações que permitam descrever histórico, periodicidade, abrangência, metas ou resultados dessas ações. Na ocasião da visita técnica (outubro de 2025), encontrava-se em desenvolvimento uma campanha direcionada à sensibilização da população sobre o descarte adequado de resíduos eletrônicos.

10.7.8 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.

No município de Paranatama – 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 de iniciativas públicas ou privadas para garantir a logística reversa de resíduos como embalagens, pneus e eletrônicos, entre outros.

Para avançar, o município de Paranatama – 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-Paranatama referem-se à inserção de:

- 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;
- Implementação de um Pátio de Compostagem, com baias para o material;

- Campanhas de conscientização para a Separação, para incentivar a população, o comércio e as feiras a separarem os resíduos orgânicos;

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.

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 Paranatama – 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 199).

Figura 199 – Indicativos de passivos ambientais relacionados à resíduos no município de Paranatama – PE

(a) Caçamba virada com resíduos espalhados

(b) Imagem de drone de resíduos depositados à margem de rodovia

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

De acordo com o observado na Figura 199 e as informações obtidas em campo, os principais passivos ambientais identificados no município são:

- Contaminação do Solo e do Lençol Freático: A infiltração de chorume, o líquido gerado pela decomposição do lixo, é a principal causa da contaminação do solo 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 Paranatama – PE há desafios significativos neste passivo, onde apenas 43,62% da população possui os resíduos coletados e cerca de 6.947 habitantes queimam seus resíduos ou dão outro destino inadequado. A queima de resíduos libera gases poluentes, como o dióxido de carbono (CO2), o metano (CH4) 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.

A Figura 200 apresenta a identificação e posicionamento dos passivos ambientais no município de Paranatama – PE.

Figura 200 – Mapa de localização dos passivos ambientais do município de Paranatama – PE

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

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 sem a real percepção de quantos existem, 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 diretas 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.

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 Paranatama – 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 Paranatama – 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 Paranatama – PE, que possui uma projeção de população inferior a 13 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).

A data-limite para o encerramento dos lixões era 2 de agosto de 2024. De modo que, diferente de outros municípios brasileiros de pequeno porte, o município de Paranatama – PE conseguiu se adequar no prazo, devido às dificuldades inerentes à gestão de resíduos, como a falta de recursos, a escassez de estudos técnicos aprofundados e a complexidade de viabilizar a infraestrutura necessária.

O município de Paranatama – PE não possui lixão em operação. Atualmente, seus resíduos sólidos são encaminhados para o aterro sanitário municipal de Garanhuns, localizado no município de Garanhuns- PE. Dessa forma, a análise para uma possível implantação de um aterro sanitário no município decorre da necessidade de avaliar a viabilidade de uma futura instalação própria para destinação dos resíduos.

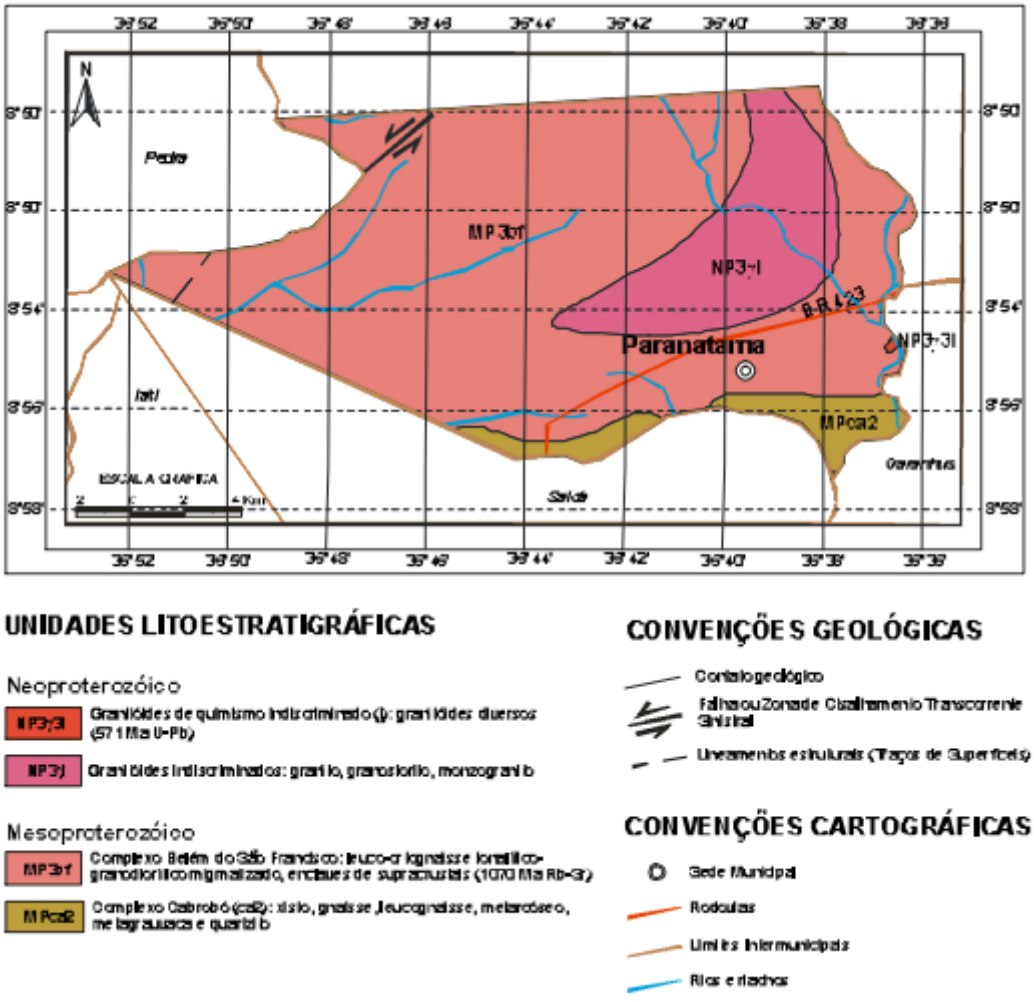
A escolha de áreas adequadas para o aterro sanitário local deverá ser regida por uma série de normativas técnicas e ambientais. Considerando a Resolução CONAMA n.º 404, de 2008, e o Decreto n.º 5.940, de 2006, que proíbem a implantação de aterros em áreas sensíveis, como proximidades de corpos hídricos, 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) sobre a geologia do município de Paranatama – PE, as áreas mais indicadas para a implantação de um aterro sanitário são aquelas onde ocorrem rochas metamórficas do Mesoproterozóico (Figura 201).

Figura 201 – Geologia do município de Paranatama – PE



Fonte: CPRM/PRODEEM (2005).

Observa-se no mapa acima, que as melhores áreas são aquelas associadas a unidade geológica Complexo Belém do São Francisco, Complexo Cabrobó. A seguir, a análise do litotipo:

- **Complexo Belém do São Francisco:** Composto por leuco-ortognaisse tonalítico granodiorítico migmatizado, enclaves de supracrustais. Essa

composição indica um alto grau de metamorfismo, resultando em rochas coesas e estruturalmente estáveis, com baixa suscetibilidade à percolação de contaminantes;

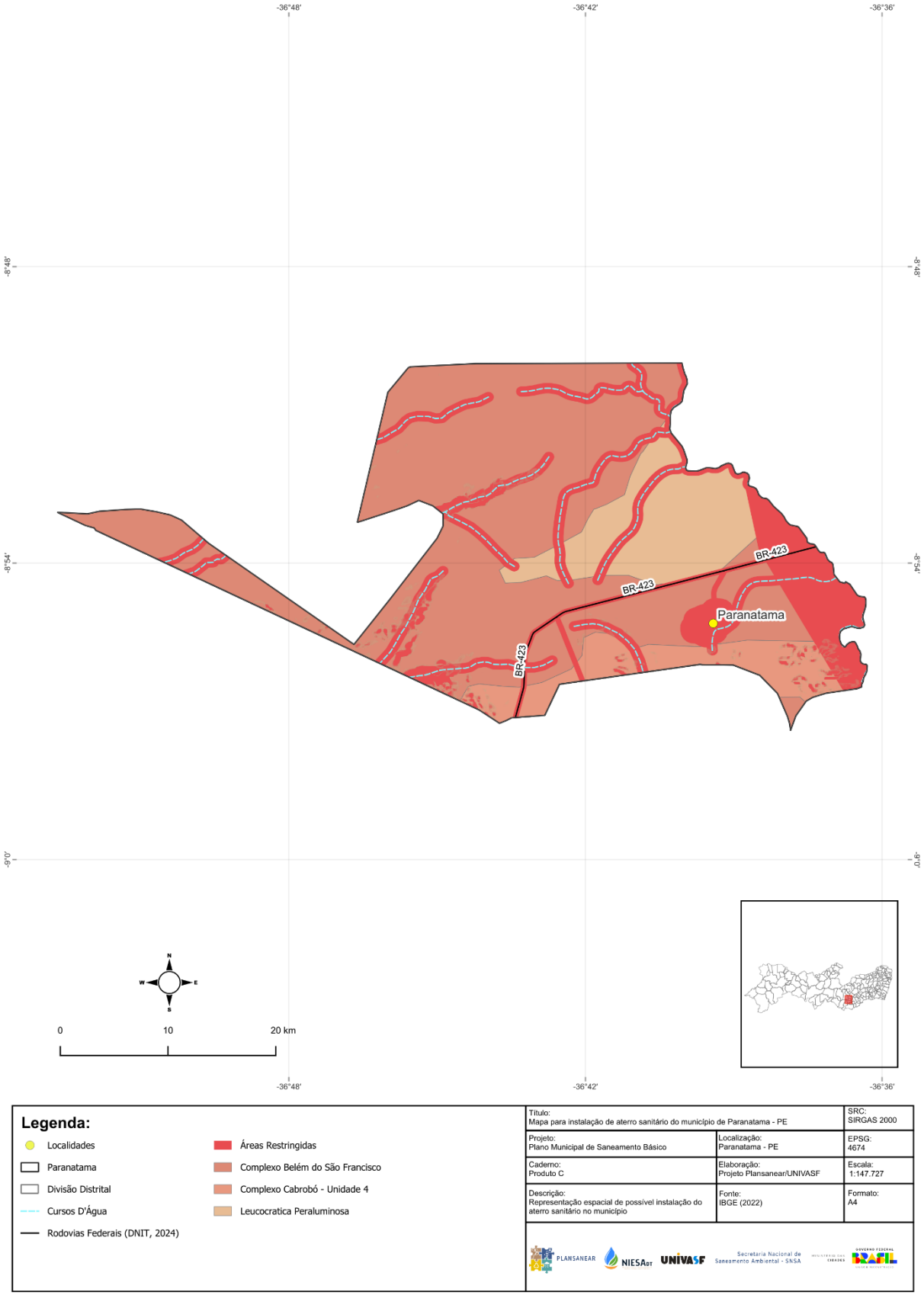
- **Complexo Cabrobó:** Composto por xisto, gnaisse, leucognaisse, metarcóseo, metagrauvaca e quartzito. Essas rochas, submetidas a intenso metamorfismo regional, apresentam texturas recristalizadas e estrutura compacta, o que reforça sua baixa permeabilidade e elevada estabilidade geotécnica.

Em resumo, a escolha do grupo geológico do Mesoproterozóico (Complexo Belém do São Francisco, Complexo Cabrobó) 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.

A caracterização geológica da área evidencia parâmetros fundamentais para a definição da localidade mais adequada à implantação do aterro sanitário. As principais unidades geológicas identificadas incluem Granitóides Indiscriminados e de Granitóides Quimismo Indiscriminado, Complexos Cabrobó – Unidade 4 e Belém do São Francisco.

A aplicação do georreferenciamento possibilitou a delimitação e avaliação das áreas potenciais para a implantação de um aterro sanitário no município de Paranatama. Essa abordagem permitiu contemplar terrenos com características geológicas que, em geral, apresentam boa estabilidade e baixa permeabilidade, atributos favoráveis à construção de um aterro sanitário, conforme os critérios técnicos e ambientais estabelecidos (Figura 202).

Figura 202 – Mapa Geológico georreferenciado com indicação de área para Aterro Sanitário no município de Paranatama – PE

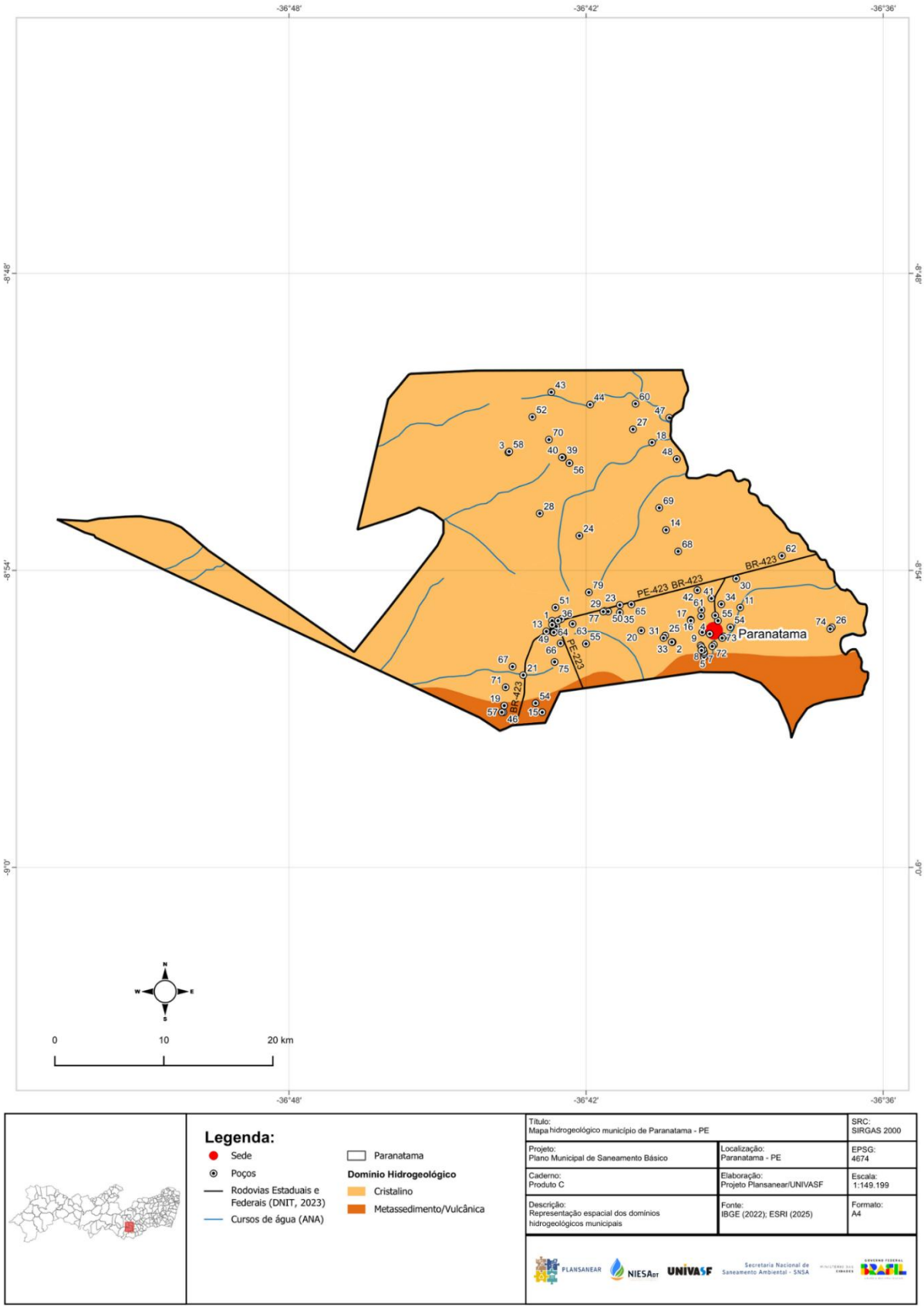


Fonte: PMSB de Paranatama – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

10.9.2 Condicionantes Hidrogeológicos

Segundo a CPRM/PRODEEM (2005), o município de Paranatama – PE possui diferentes domínios hidrogeológicos, conforme detalhado na Figura 203. A escolha da área para um aterro sanitário deve priorizar a segurança hídrica, evitando a contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

Figura 203 – Domínio hidrogeológico do município de Paranatama – PE



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

As áreas consideradas mais adequadas para a implantação de aterros sanitários são aquelas que apresentam baixo potencial de explotação de água subterrânea e baixa permeabilidade, reduzindo significativamente o risco de contaminação. Nesse contexto, os domínios Cristalino (Aquífero Fissural) e Metassedimentos/Metavulcanitos (Aquífero Fissural), representados pelas cores amarela e laranja na legenda, destacam-se como os mais indicados. Nesses locais, a ocorrência de água subterrânea está condicionada à presença de fraturas e fendas descontínuas, o que resulta em vazões reduzidas. Além disso, a água armazenada nessas rochas tende, em muitos casos, a apresentar maior grau de salinização.

A análise hidrogeológica do município de Paranatama confirma a predominância desses dois domínios — Cristalino e Metassedimentos/Metavulcanitos —, não sendo identificados outros tipos de aquíferos em seu território. Essa característica é especialmente relevante, pois ambos apresentam baixa permeabilidade e menor capacidade de armazenamento hídrico, condições que minimizam a possibilidade de contaminação e tornam essas áreas mais seguras e adequadas para a disposição de resíduos sólidos.

Em contrapartida, as Bacias Sedimentares e as Formações Superficiais Cenozóicas (Aquífero Granular) são consideradas inadequadas para essa finalidade. Esses domínios apresentam alta permeabilidade e elevada capacidade de armazenamento e circulação de água subterrânea, devido à existência de poros intergranulares. Nessas condições, a instalação de um aterro sanitário poderia comprometer importantes reservatórios hídricos, tornando essas áreas ambientalmente vulneráveis. Contudo, tais domínios não ocorrem em Paranatama, o que constitui um aspecto favorável ao planejamento ambiental do município.

De forma semelhante, também não foram identificados domínios Carbonatos/Metacarbonatos (Aquífero Cárstico). A presença de feições cársticas, como cavernas e sumidouros, gera uma rede de alta permeabilidade que favorece o escoamento rápido da água subterrânea e, consequentemente, a propagação de contaminantes. Por esse motivo, áreas com essas características são consideradas altamente vulneráveis e inadequadas à implantação de aterros, sobretudo quando não dispõem de sistemas eficientes de impermeabilização.

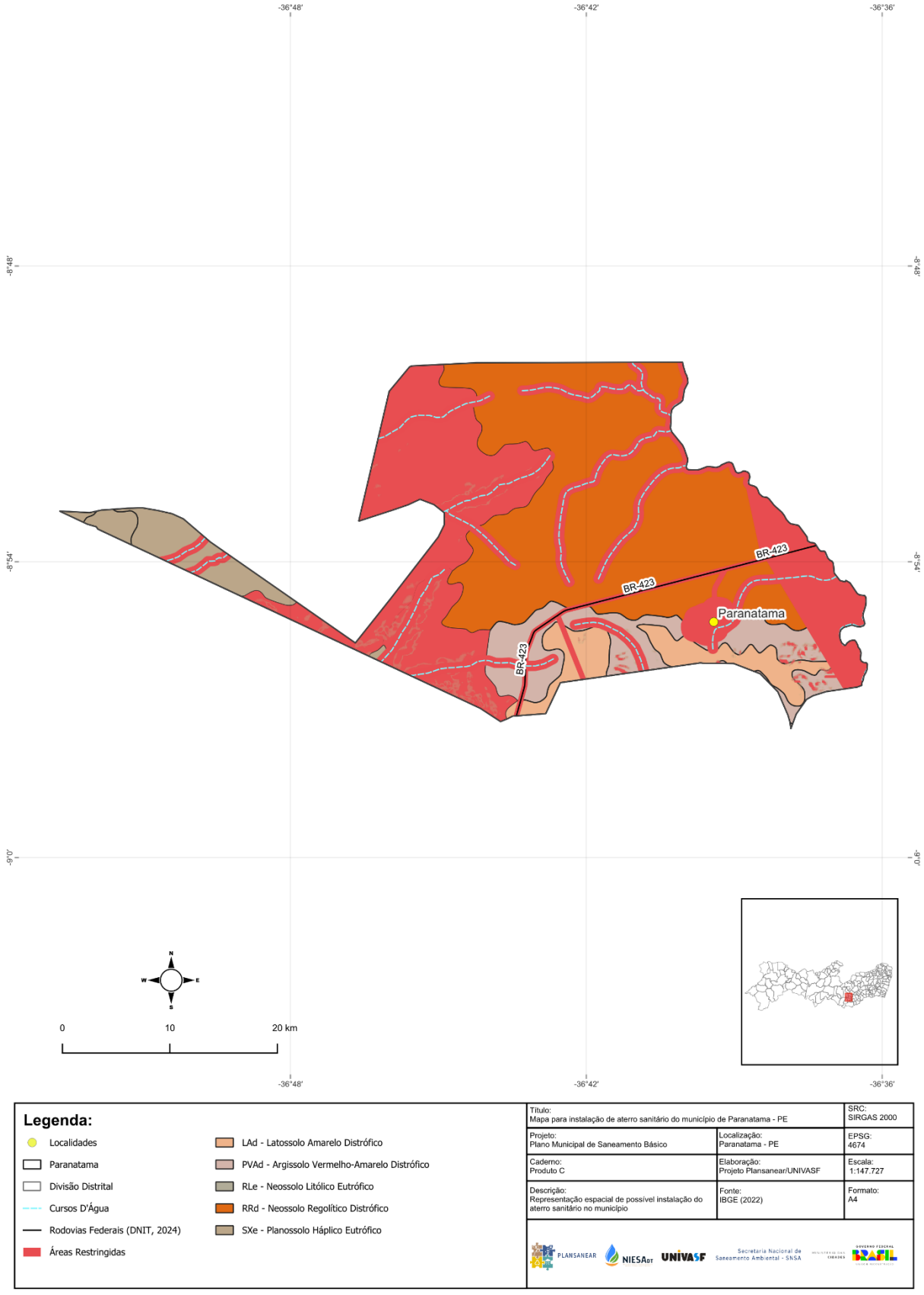
Essas informações dizem respeito às áreas mais adequadas para a implantação de um aterro sanitário, ou seja, aquelas que apresentam menor risco de contaminação e maior estabilidade geológica. Tais fatores foram determinantes para a tomada de decisão e serviram como base para a análise pedológica apresentada a seguir.

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 Paranatama – 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 204.

A análise da paisagem geomorfológica e da pedologia do município de Paranatama – PE, aponta para a inviabilidade de parte do território para a implantação de um aterro sanitário.

Figura 204 – Mapa Pedológico com indicação de área para implementação do Aterro Sanitário



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

Conforme a análise dos dados pedológicos do município de Paranatama – PE, o tipo de solo mais adequado disponível para a implantação de um aterro sanitário é o Latossolos, por sua profundidade e estabilidade, características que favorecem a engenharia e a construção. No entanto, a tomada de decisão final, deve levar em consideração outros fatores também importantes. Os Latossolos, embora ideal do ponto de vista técnico, encontra-se territorialmente com pouca disponibilidade superficial.

Por isso, buscando uma solução que equilibre a viabilidade técnica com a logística operacional a decisão final pela localização do aterro também pode considerar o uso de áreas com Neossolos. A escolha estratégica desses solos poderá se dar devido a outros fatores ambientais e operacionais que se alinham com os objetivos do município.

A principal vantagem dos Neossolos é a ausência de limitações estruturais relevantes. No entanto, sua alta permeabilidade, que representa um risco significativo de contaminação do lençol freático, exigirá a implementação de tecnologias de engenharia mais robustas, como a instalação de mantas de impermeabilização. Essa abordagem demonstra um planejamento integrado que, além de buscar as melhores características do solo, considera a viabilidade de mitigar riscos por meio de soluções tecnológicas, assegurando a segurança ambiental e a conformidade do projeto de saneamento.

Critério essencial na seleção de locais para aterros sanitários, será a investigação geotécnica a partir de ensaios no subsolo que garanta resistência e estabilidade das áreas pretendidas, pois garante que a base do empreendimento seja sólida e resistente ao longo do tempo. Uma fundação estável é fundamental para a integridade dos sistemas de impermeabilização, que evitam a contaminação do solo e das águas subterrâneas.

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 Paranatama, 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.

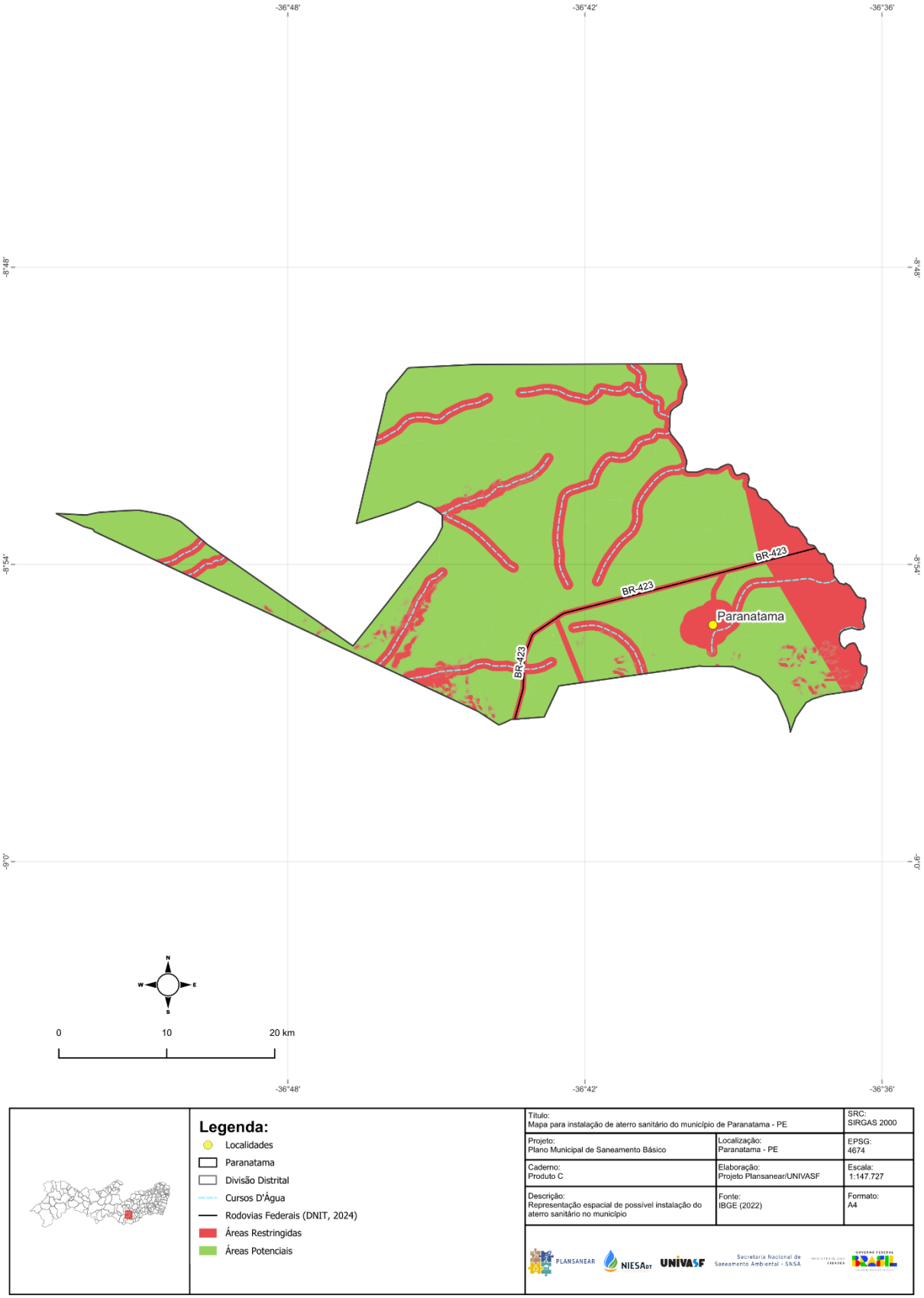
No Quadro 56, também estão elencados os critérios que foram utilizados, em seguida a Figura 205 com o mapa obtido pela metodologia aplicada.

Quadro 56 – 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
Aeroportos	Buffer de 20 km de aeroportos	área restante	ANAC
Dados topográficos	Área dom 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 Paranatama – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 205 – Mapa das áreas ambientalmente favoráveis para destinação de resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos do município de Paranatama – PE



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

Esse mapa 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 Paranatama, 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 Paranatama – 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.

10.9.5 Análise da proposição para Possível Aterro Sanitário

O mapa de aptidão (Figura 205) elaborado para o município de Paranatama – PE constitui um importante instrumento de apoio à decisão, ao integrar variáveis ambientais, geotécnicas e de uso do solo para indicar as áreas mais favoráveis à implantação de um aterro sanitário. Entretanto, embora a análise multicriterial em ambiente SIG forneça uma visão abrangente e criteriosa das condições territoriais, é fundamental ressaltar que os resultados representam uma etapa preliminar do processo de seleção. Para a efetiva implantação do empreendimento, será indispensável realizar investigações mais detalhadas em campo, como estudos geotécnicos, hidrogeológicos e topográficos, além da verificação dos requisitos legais e de área mínima necessária, conforme as normativas vigentes para sistemas de disposição final de resíduos.

Essas etapas complementares permitirão avaliar, com maior precisão, a capacidade de suporte do terreno, o comportamento do lençol freático, a estabilidade das encostas e o impacto potencial sobre os recursos hídricos e ecossistemas locais. Além disso, deverão ser considerados

aspectos socioeconômicos e logísticos, como a proximidade das rotas de transporte, acessibilidade, custos operacionais e aceitação social, que são determinantes para a viabilidade global do projeto.

Dessa forma, o mapa apresentado no item 10.9.4 não deve ser interpretado como uma definição definitiva do local, mas sim como uma base técnica sólida para orientar as etapas subsequentes de planejamento e licenciamento ambiental. Ele consolida o conhecimento espacial existente e direciona os esforços futuros para áreas com maior potencial, garantindo que a escolha final seja sustentada por critérios técnicos, ambientais e econômicos, assegurando, assim, uma solução eficiente e ambientalmente segura para a destinação adequada dos resíduos sólidos do município.

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.

Nesse contexto, o município de Paranatama integra o Consórcio Público para o Desenvolvimento da Região Agreste Meridional de Pernambuco (CODEAM). O CODEAM é uma autarquia pública interfederativa, de caráter multifinalitário, que reúne os municípios da região com o objetivo principal de promover o desenvolvimento regional integrado através da gestão associada de serviços e ações de interesse público.

No que tange especificamente ao manejo de resíduos sólidos e ao saneamento básico, a estrutura do consórcio oferece a Paranatama uma plataforma legal e administrativa para viabilizar soluções que seriam de difícil ou custosa implementação de forma isolada. A participação no CODEAM permite ao município:

- O planejamento, a implementação e a gestão de soluções regionais de destinação final de resíduos (como aterros sanitários compartilhados), visando atender às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e otimizar os custos de operação;

- A aquisição conjunta de máquinas e equipamentos (como caminhões compactadores, retroescavadeiras etc.) em larga escala, o que permite reduzir significativamente os custos de investimento para a prefeitura;
- A contratação compartilhada de serviços especializados, como os de transbordo, transporte de resíduos, ou a futura operação de unidades de triagem e compostagem; e
- O fortalecimento da capacitação técnica dos gestores e servidores municipais e a elaboração conjunta de projetos complexos para a captação de recursos federais e estaduais destinados ao setor.

Portanto, a participação no CODEAM é um instrumento estratégico fundamental para Paranatama buscar a eficiência, a sustentabilidade e a universalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos, em conformidade com as diretrizes e metas estabelecidas neste Plano Municipal de Saneamento Básico.

Um outro bom exemplo de benefícios de soluções consorciadas é que o município de Paranatama – PE é um dos municípios integrantes do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos – PIRS do estado de Pernambuco, participando do agrupamento 4, junto dos municípios de: Águas Belas, Angelim, Brejão, Bom Conselho, Cachoeirinha, Caetés, Calçado, Canhotinho, Capoeiras, Correntes, Garanhuns, Iati, Ibirajuba, Jucati, Jupi, Jurema, Lagoa do Ouro, Lajedo, Palmerina, Saloá, São Bento do Una, São João e Terezinha.

O PIRS levou em consideração as características socioeconômica e ambiental de abrangência regional, comuns a todos os municípios integrantes de cada um dos cinco agrupamentos, que possibilitou um amplo diagnóstico: Da legislação local em vigor; da estrutura operacional, fiscalizadora e gerencial; das atividades geradoras de resíduos sólidos, destinação e disposição final; dos custos, competências, responsabilidades, carências e deficiências da gestão municipal; e, de iniciativas relevantes em educação ambiental.

O mesmo também atuou sentido de se construir cenários e prognósticos de geração de resíduos sólidos e propor ações de curto, médio e longo prazos. Assim como envolveu gestores públicos municipais, representantes de consórcios regionais, sociedade civil organizada, membros de associação e cooperativas de catadores, que culminou com a proposição de um Plano de Ação apontando perspectivas para uma gestão consorciada, com as seguintes prioridades: Definição de responsabilidades públicas e privadas; estabelecimento de diretrizes específicas, estratégias e metas quantitativas, com prazos, programas e ações; definição de áreas para a disposição final; elaboração de análise dos cenários futuros; programas especiais para as

questões de resíduos mais relevantes; plano de gerenciamento obrigatório e seleção de ações relativas aos resíduos sólidos com logística reversa; indicadores de desempenho para os serviços públicos; iniciativas para a educação ambiental e comunicação; sistemática de cálculo dos custos e mecanismos de cobrança; proposta das agendas setoriais; e sugestão de processos contínuos, visando à participação da sociedade local, com formulação de agendas envolvendo todos os atores nas ações.

O PIRS foi um primeiro direcionamento para que a Prefeitura Municipal buscasse o encerramento no lixão a céu aberto que havia no município e firmou acordo com o Município de Garanhuns – PE para a utilização de seu Aterro Sanitário Municipal.

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 Paranatama-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 Paranatama–PE, o serviço de limpeza pública é prestado diretamente pela administração municipal. De acordo com o PIRS (2017), o custo anual dos serviços de limpeza pública era de aproximadamente R$ 250.000,00. No entanto, segundo os indicadores financeiros do SINISA (2024), as despesas municipais relacionadas à limpeza urbana e ao manejo dos resíduos sólidos totalizam R$ 619.152,00. Essa diferença expressiva entre os valores pode ser explicada por diversos fatores, como a atualização dos custos ao longo do tempo, o aumento populacional, a ampliação dos serviços executados (como varrição, coleta, transporte e destinação final), além de possíveis reajustes inflacionários e maior detalhamento das rubricas orçamentárias em levantamentos mais recentes. Também é possível que o PIRS (2017) tenha apresentado apenas uma estimativa parcial, restrita a determinadas atividades de limpeza pública, enquanto o SINISA consolida os gastos efetivos e totais registrados pela administração municipal.

De modo geral, o sistema de limpeza urbana representa uma parcela significativa do orçamento municipal, variando conforme o volume de resíduos gerados e a extensão das áreas atendidas. As despesas envolvem principalmente custos com mão de obra, equipamentos, veículos, combustíveis e manutenção, seja na execução direta pelo poder público ou por meio da contratação de empresas privadas.

Não foram encontradas, no SINISA (2024), informações detalhadas sobre os custos relacionados ao manejo de resíduos especiais, como os provenientes da construção civil e demolição e dos serviços de saúde, assim como sobre as despesas com veículos utilizados nas etapas de coleta e destinação final dos resíduos.

O Quadro 57 a seguir sintetiza as despesas realizadas pela Administração Municipal de Paranatama-PE na limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos.

Quadro 57 – Despesas da Gestão Municipal na limpeza urbana e no manejo de Resíduos Sólidos no município de Paranatama-PE.

Serviço	Despesa Mensal	Despesa Anual
Despesa com pessoal próprio do serviço de limpeza urbana (GFI2201) (SINISA, 2024)	R$ 46.596,00	R$ 559.152,00

Serviço	Despesa Mensal	Despesa Anual
Total de despesas de exploração (DEX) do serviço de limpeza urbana (GFI2208) (SINISA, 2024)	R$ 46.596,00	R$ 559.152,00
Despesas com pessoal próprio do serviço de manejo de resíduos sólidos (GFI2209) (SINISA, 2024)	R$ 5.000,00	R$ 60.000,00
Total de despesas de exploração (DEX) do serviço de manejo de resíduos sólidos (GFI2221) (SINISA, 2024)	R$ 5.000,00	R$ 60.000,00
Ferramentas e Equipamentos (EPIs, roçadeiras, etc.)	Não informado	Não informado
Combustível e Manutenção da Frota Própria (se houver)	Não informado	Não informado
Materiais de Limpeza e Insumos	Não informado	Não informado

Fonte: SINISA (2024).

O setor fica prejudicado 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 Paranatama – PE não dispõe dos registros de dados sobre a obtenção atual de recursos complementares de esferas Estadual ou Federal para custeio, investimento ou para o fechamento de passivos ambientais.

A análise econômico-financeira desses serviços, embora apresente as despesas com pessoal próprio e total de exploração, tanto do serviço de limpeza urbana quanto do serviço de manejo de resíduos sólidos, encontra-se limitada pela ausência de detalhamento dos custos operacionais essenciais que impactam a sustentabilidade do setor. A não descrição de valores referentes a Ferramentas e Equipamentos (EPIs, roçadeiras, etc.), Combustível e Manutenção da Frota Própria e Materiais de Limpeza e Insumos impede uma avaliação completa e realista da estrutura de custos. Essa lacuna de dados prejudica não só o diagnóstico da real eficiência econômica e a identificação de áreas para otimização de gastos, uma vez que os custos totais de custeio estão subestimados.

Nesse contexto, a ausência de registro e detalhamento de informações financeiras, que se estende à prospecção de fontes externas de financiamento (subsídios ou subvenções), reforça a importância de melhorias da gestão municipal na captação, controle e transparência no fornecimento desses dados internos, essenciais para uma base de planejamento sólida.

A conciliação dos dados de despesa com pessoal reportados pelo SINISA com a folha de pagamento real da equipe, verificando-se o valor exato a partir dos contracheques, é potencialmente relevante para dirimir qualquer possível divergência de dados entre sistemas e

garantir a precisão do dimensionamento de custos para o planejamento futuro, dos produtos D e E desse PMSB. A transparência e o detalhamento dessas informações são fundamentais para que o Município possa avançar em direção à sustentabilidade e à melhoria contínua do serviço.

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 58 apresenta os indicadores de resíduos sólidos e suas respectivas unidades para o Brasil, para o estado da Pernambuco e para o município de Paranatama-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.

Quadro 58 – Indicadores de desempenho do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – ano 2023

Código	Descrição	Unidade	Brasil	Pernambuco	Paranatama
IRS0001	Cobertura da população total com coleta de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	91,31	89,57	20,37
IRS0002	Cobertura da população urbana com coleta de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	97,37	96,86	100,00
IRS0003	Cobertura da população rural com coleta de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	53,79	55,98	0,00
IRS0005	Cobertura da população total com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	36,03	2,39	0,00
IRS0006	Cobertura da população urbana com coleta seletiva direta de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	36,74	0,45	0,00
IRS1004	Massa média per capita de resíduos sólidos urbanos coletados	Quilos por habitantes dia	1,05	1,09	0,02
IRS1005	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados	Quilos por habitantes dia	0,82	0,80	0,11
IRS1006	Massa média per capita de resíduos sólidos de limpeza urbana coletados	Quilos por habitantes dia	0,35	0,45	0,01
IRS1007	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados na coleta seletiva	Quilos por habitantes ano	27,31	389,46	0,00
IRS3001	Desempenho da coleta seletiva	Percentual	5,88	7,24	-
IRS3010	Recuperação de resíduos recicláveis secos e orgânicos em relação à quantidade total coletada	Percentual	1,79	1,15	0,00
IRS1008	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares secos e orgânicos recuperados	Quilos por habitantes ano	19,08	191,20	0,00
IRS3002	Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos	Percentual	24,08	5,93	0,00
IFR0001	Produtividade de pessoal do serviço de limpeza urbana	empregados/1.000 habitantes	1,62	1,82	13,15

Código	Descrição	Unidade	Brasil	Pernambuco	Paranatama
IFR0002	Produtividade de pessoal do serviço de manejo de resíduos sólidos	empregados/1.000 habitantes	0,83	0,88	0,40
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
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
IFR0005	Produtividade de catadores organizados no serviço de tratamento de resíduos sólidos recicláveis secos	catadores/1.000 habitantes	0,36	2,76	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
IFR1004	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total do serviço de manejo de resíduos sólidos	Percentual	24,41	11,71	100,00
IFR1005	Evasão de receitas do serviço de manejo de resíduos sólidos	Percentual	28,65	34,98	--
IFR1006	Suficiência de caixa para despesas de exploração (DEX) com os serviços de manejo de resíduos sólidos	Percentual	51,87	54,30	0,00

Fonte: Adaptado SINISA (2024).

Analisando os indicadores apresentados no Quadro 58, observa-se que o município de Paranatama–PE apresenta cobertura total de coleta de resíduos sólidos domiciliares de 20,37%, realizada exclusivamente na zona urbana (100% de atendimento), enquanto a zona rural permanece sem cobertura (0,00%), comprometendo a universalização do serviço no território municipal. Em comparação com as médias de cobertura total de Pernambuco (89,57%) e do Brasil (91,31%), o desempenho do município é expressivamente inferior, evidenciando a necessidade de ampliar o sistema de coleta e fortalecer a infraestrutura operacional para a gestão de resíduos sólidos.

A restrição da coleta à área urbana favorece práticas informais de destinação, como acúmulo, queima a céu aberto e enterramento dos resíduos nas propriedades rurais. Além disso, a ausência de coleta seletiva e programas de recuperação de materiais recicláveis limita o aproveitamento dos resíduos e a inclusão socioeconômica de catadores. Esses fatores reforçam a necessidade de expandir a coleta para as áreas rurais e implementar ações voltadas à educação ambiental e à coleta seletiva, visando reduzir os impactos ambientais e sociais associados.

A massa média per capita de resíduos sólidos urbanos coletados em Paranatama-PE é baixa, estimada em 0,02 kg/hab.dia, enquanto a de resíduos domiciliares é de 0,11 kg/hab.dia, e a de resíduos sólidos de limpeza urbana é de 0,01 kg/hab.dia, valores expressivamente inferiores às médias estadual (1,09; 0,80 e 0,45 kg/hab.dia, respectivamente) e nacional (1,05; 0,82 e 0,35 kg/hab.dia, respectivamente). Essa discrepância pode estar associada à menor cobertura e frequência da coleta, especialmente na zona rural, ou à subnotificação de dados, e não necessariamente à menor geração de resíduos. Por outro lado, o indicador de disposição final inadequada é igual a zero, indicando que todo o resíduo coletado é destinado adequadamente ao Aterro Sanitário Municipal de Garanhuns/PE (Secretaria do Meio ambiente e Sustentabilidade, 2023).

No que se refere à gestão de pessoal, 100% dos trabalhadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são servidores próprios, sem terceirização. A produtividade de pessoal no serviço de limpeza urbana, de 13,15 empregados por 1.000 habitantes, está significativamente acima das médias estadual (1,82 empregados por 1.000 habitantes) e nacional (1,62 empregados por 1.000 habitantes). Em contrapartida, a produtividade de pessoal no serviço de manejo de resíduos sólidos, de 0,40 empregados por 1.000 habitantes, corresponde a aproximadamente metade das médias estadual (0,88 empregados por 1.000 habitantes) e nacional (0,83 empregados por 1.000 habitantes).

Esses dados indicam que, embora o município conte com número relativamente elevado de trabalhadores destinados à limpeza urbana, a equipe responsável pelo manejo de resíduos

sólidos apresenta produtividade inferior, sugerindo subdimensionamento, sobrecarga de atividades ou necessidade de aprimoramento de processos e equipamentos. Dessa forma, há oportunidade para revisão da distribuição do pessoal e capacitação, visando maior eficiência no manejo e destinação adequada dos resíduos. Não há registro de catadores organizados atuando no município, evidenciando a ausência de políticas de inclusão produtiva no setor de reciclagem.

Do ponto de vista financeiro, Paranatama – PE opera com receita operacional exclusivamente indireta, sem complementações diretas. Isso significa que os recursos destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos provêm basicamente de transferências governamentais e do orçamento geral do município, não havendo geração de receita própria vinculada ao serviço, como taxas específicas de coleta ou cobranças de usuários. Essa condição pode limitar a autonomia financeira do município para investimentos em expansão, modernização e manutenção do sistema.

Adicionalmente, o indicador de suficiência de caixa para despesas de exploração é nulo (0,00%), enquanto as médias estaduais (54,30%) e nacional (51,87%) são expressivamente maiores. Não há informações disponíveis sobre evasão de receitas, o que pode indicar inconsistências ou lacunas na coleta e interpretação dos dados.

O município de Paranatama-PE apresenta desafios críticos, incluindo ausência de coleta seletiva e fragilidades operacionais e financeiras, que comprometem a sustentabilidade do sistema. Torna-se necessária a adoção de medidas de planejamento e fortalecimento institucional, visando garantir eficiência operacional 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 três SM do município — Sede, Azevém e Alto da Serra.

Essas contribuições foram consideradas pelo Comitê Executivo nas etapas seguintes, principalmente na construção dos Eventos Setoriais vinculados ao Produto C do PMSB de Paranatama – 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 Paranatama – PE foram:

- Redes sociais, como Instagram institucional e pessoal, utilizadas para divulgar vídeos informativos e convites às reuniões e oficinas;
- Comunicação direta com lideranças comunitárias e representantes locais, por meio de visitas, ligações telefônicas e mensagens via WhatsApp (em grupos de país e responsáveis de estudantes da rede pública; e professores), além da distribuição de convites digitais.

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 Prefeito Municipal, o Sr. Henrique De Oliveira Gois, ofício solicitando a indicação de dois profissionais para apoiar a equipe técnica nas atividades do Diagnóstico Técnico-Participativo de Paranatama – 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.

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 três 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 59 apresenta os principais pontos abordados durante a realização dos Eventos Setoriais.

Quadro 59 – Roteiro programático dos Eventos Setoriais no município de Paranatama – 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
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

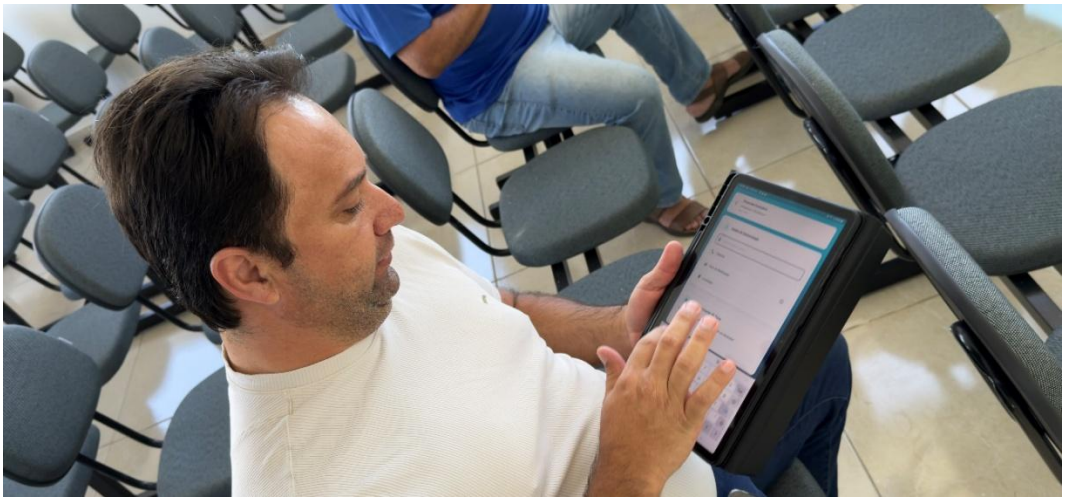
Fonte: PMSB de Paranatama – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

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 206, ilustra-se um dos momentos de sua aplicação.

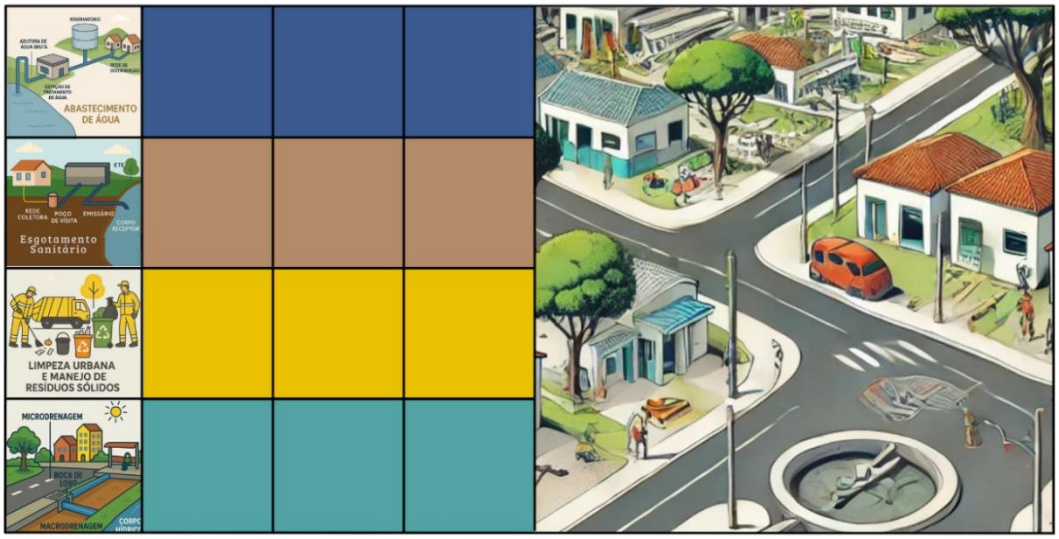
Figura 206 – Aplicação do DRP



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

A Figura 207 expõe o jogo de tabuleiro “Diagnóstico x Prognóstico” utilizado durante os Eventos Setoriais.

Figura 207 – Jogo do Diagnóstico x Prognóstico



Fonte: PMSB de Paranatama – 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 três SM estabelecidos pelo município no âmbito do Produto A, a saber: Sede, Azevém e Alto da Serra. 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

Segundo a população presente no evento setorial da sede, o abastecimento de água na sede do município ocorre principalmente por meio de poços, pela COMPESA e por carros-pipa.

De acordo com os moradores, a COMPESA opera três sistemas de captação em poços, além de utilizar dois poços alugados. Apesar disso, grande parte do município ainda depende do abastecimento por carros-pipa.

Na zona urbana, a maioria das residências possui poços amazonas (poços rasos), com profundidade de até aproximadamente 7 metros. A COMPESA abastece apenas uma parcela reduzida das casas, sendo que grande parte depende desses poços.

Os poços residenciais possuem água salobra, o que leva muitos moradores a adquirirem água potável de uma fábrica local, que capta água de um poço próprio, realiza o tratamento e vende aos consumidores.

O caminhão-pipa da prefeitura é responsável pelo abastecimento na zona urbana, sendo a Secretaria de Transportes a responsável pela logística de distribuição. O atendimento ocorre mediante solicitação. A água utilizada é proveniente de poços alugados, que não é salobra, recebe adição de cloro antes da distribuição.

11.3.2 Esgotamento Sanitário

Na sede de Paranatama existe rede de esgotamento sanitário instalada inicialmente no centro da cidade e posteriormente ampliada conforme surgiram novos bairros, porém a cobertura não é total.

Nas áreas sem rede, os moradores utilizam fossas sépticas e não há registros de domicílios sem banheiro. O esgoto coletado pela rede é direcionado para a parte mais baixa da cidade, próxima ao Riacho Seco, onde há residências, e parte segue para um fossão, que atualmente está cheio e transbordando. Assim, na prática, praticamente todo o esgoto acaba sendo lançado a céu aberto. Há esgoto a céu aberto no bairro Cohab, mas não há relatos de lançamento em córregos de água pluvial. Na sede, existem famílias sem fossas, porém todas possuem banheiro.

11.3.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Na sede do município, não há um sistema estruturado de drenagem, as vias são apenas pavimentadas e algumas bocas de lobo existentes acabam recebendo esgoto, descarregando-o adiante.

De acordo com os moradores existem bocas de lobo funcionando nas áreas do cemitério, da cooperativa e nos distritos de Brejo Velho e Alto da Serra. Entretanto, em grande parte das demais ruas, não existe qualquer dispositivo de drenagem.

Ainda de acordo com os munícipes a Rua Emiliano da Costa, algumas casas construídas abaixo do nível da via sofrem com invasão de água durante as chuvas. Em períodos chuvosos, estradas como a da Baixinha e a do Cemitério dificultam o acesso a outras localidades devido às más condições de trafegabilidade.

11.3.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Na sede municipal, o serviço de coleta domiciliar atende todas as famílias e ocorre três vezes por semana (segunda, quarta e sexta), utilizando um caminhão compactador. A varrição é diária, com 32 trabalhadores atuando na sede, além de equipes no Alto da Serra (2 pessoas) e no Brejo Velho (5 pessoas).

Os resíduos coletados são destinados ao aterro sanitário do Consórcio de Garanhuns. As embalagens de agrotóxicos são encaminhadas para logística reversa no mesmo município. Resíduos eletrônicos são recolhidos pela Secretaria de Meio Ambiente e enviados à empresa Reciclar, também em Garanhuns. Já os resíduos da construção civil são coletados às terças e quintas e reaproveitados em ações de aterramento de estradas.

Entre os problemas relatados, destaca-se a prática de queima de resíduos, mais comum na zona rural, mas também presente na sede. Não foram citados pontos frequentes de descarte irregular em terrenos baldios, corpos hídricos ou áreas de acúmulo para queima.

Não há iniciativas estruturadas de reaproveitamento de resíduos, coleta seletiva ou atuação de catadores. A conscientização ambiental foi apontada como um ponto crítico, que necessita ser intensificado no setor.

11.3.5 Sistematização das contribuições

Os quadros abaixo (Quadro 60, Quadro 61 e Quadro 62) apresentam a sistematização das contribuições do Formulário denominado Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) obtidas durante o evento setorial do SM Sede.

Quadro 60 – 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
Paranatama	Rede pública	Ruim	Sim	Sim	Não	Sim	A cada 15 dias	Ruim	Caixa d'água ou cisterna	Não	Filtro ou fervo	Intermitência no fornecimento, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor), Bomba quebrada/furtada ou subdimensionada, Necessidade de buscar água em outro local
Rua Paranatama	Carro–pipa	Regular	Não	Sim	Não	Não	1 vez por semana	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Necessidade de buscar água em outro local
Paranatama	Rede pública, Poço particular, Poço coletivo, Carro–pipa	Regular	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Ruim	Caixa d'água ou cisterna	Não	Não se aplica	Não se aplica
Rua B – Cohab	Carro–pipa	Regular	Não	Não	Não	Não	A cada 15 dias	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Filtro ou fervo	Ligações clandestinas
Paranatama	Cisterna de captação de água de chuva	Regular	Não	Sim	Sim	Não	Outro	Não se aplica	Tanque	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento
Sítio Mulungu	Carro–pipa	Boa	Não	Não	Não	Não	Outro (Outros: Não chega)	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Não se aplica	Intermitência no fornecimento
Paranatama	Poço particular	Regular	Não	Sim	Sim	Não	Diária	Ruim	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Falta de reservatório no domicílio
Rua Roldão Guimarães	Poço particular	Regular	Não	Não	Não	Não	Outro (Outros: poço próprio)	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Não se aplica	Falta de reservatório no domicílio
Paranatama	Carro–pipa	Ruim	Sim	Sim	Não	Sim	Outro (Outros: Não chega)	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento
Paranatama	Carro–pipa	Regular	Não	Não	Sim	Não	2 a 3 vezes por semana	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Falta de reservatório no domicílio
Travessa São Luís	Poço particular	Boa	Não	Não	Não	Não	Diária	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Não se aplica	Necessidade de buscar água em outro local
Sítio Queimada do André	Poço coletivo, Carro–pipa, Rede pública	Regular	Não	Não	Não informado	Não informado	A cada 15 dias	Regular	Tanque	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento
Câmara Municipal de Vereadores	Carro–pipa	Regular	Não	Sim	Sim	Não	1 vez por semana	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e não lavo	Não se aplica	Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor)

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
Paranatama	Carro–pipa	Boa	Não	Não	Não	Não	Outro (Outros: Abastecimento com caminhão pipa)	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Utilizo hipoclorito fornecido pela Secretaria de Saúde	Intermitência no fornecimento
Travessa São Luís	Rede pública	Regular	Sim	Sim	Não	Sim	1 vez por semana	Ruim	Caixa d'água ou cisterna	Não	Filtro ou fervo	Intermitência no fornecimento
Prefeitura	Carro–pipa	Ruim	Não	Sim	Não	Não	1 vez por semana	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Necessidade de buscar água em outro local
Paranatama	Carro–pipa	Boa	Não	Não	Não	Não	A cada 15 dias	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Não	Não se aplica	Intermitência no fornecimento
Paranatama	Carro–pipa	Regular	Não	Sim	Sim	Não	1 vez por semana	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Necessidade de buscar água em outro local
Rua Roldão Guimarães	Poço particular, Carro–pipa	Regular	Não	Não	Sim	Não	Diária	Ruim	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Necessidade de buscar água em outro local
Rua Vicente Ferreira da Silva	Outros	Regular	Não	Não	Não	Não	Outro	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Falta de reservatório no domicílio
Praça João Correia de Assis	Poço particular	Boa	Não	Não	Sim	Não	Diária	Ruim	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Filtro ou fervo	Intermitência no fornecimento
Câmara Municipal	Poço particular	Regular	Não	Sim	Sim	Não	1 vez por semana	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Não	Não se aplica	Intermitência no fornecimento

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

Quadro 61 – 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?
Paranatama	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa séptica (com sumidouro)	Rede coletora pública	Esgoto a céu aberto, Rio ou riacho com presença de esgoto, Falta de banheiro nas casas, Mau cheiro constante, Canal com presença de esgoto	Abertura de buracos nas ruas, Formação de poças d'água (alagamento)	Água invade as casas	Galeria de drenagem pluvial	Captação e armazenamento de água da chuva
Rua Paranatama	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	A céu aberto no quintal	Mau cheiro constante	Abertura de buracos nas ruas	Água invade as casas, Pessoas ficam doentes	Canal	Nunca ouvi falar dessas soluções

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?**
Paranatama	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Rede coletora pública	Esgoto a céu aberto	Transbordamento de rio ou canal de drenagem	Pessoas ficam doentes	Abaulamento de via	Captação e armazenamento de água da chuva
Rua B – Cohab	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto, Mau cheiro constante	Abertura de buracos nas ruas	Outro	Bocas de lobo	Existência de áreas verdes
Paranatama	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Outro	Rede coletora pública	Esgoto a céu aberto	Abertura de buracos nas ruas	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Sítio Mulungu	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Não se aplica	Abertura de buracos nas ruas	Outro (Outros: não possui impactos)	Abaulamento de via	Captação e armazenamento de água da chuva
Paranatama	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa séptica (com sumidouro)	Fossa séptica (Fossa e sumidouro)	Não se aplica	Abertura de buracos nas ruas	Outro, Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas (Outros: não há)	Não há nenhuma infraestrutura	Nunca ouvi falar dessas soluções
Rua Roldão Guimarães	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa séptica (com sumidouro)	Rede coletora pública	Esgoto a céu aberto	Formação de poças d'água (alagamento), Abertura de buracos nas ruas	Água invade as casas, Pessoas ficam doentes	Galeria de drenagem pluvial	Nunca ouvi falar dessas soluções
Paranatama	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Canal com presença de esgoto	Não acontece nenhum problema	Outro	Bocas de lobo	Nunca ouvi falar dessas soluções
Paranatama	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Não se aplica	Não acontece nenhum problema	Outro (Outros: nenhum)	Galeria de drenagem pluvial	Nunca ouvi falar dessas soluções
Travessa São Luís	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Rede coletora pública	Não se aplica	Abertura de buracos nas ruas	Água invade as casas	Galeria de drenagem pluvial	Captação e armazenamento de água da chuva
Sítio Queimada do André	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa séptica (com sumidouro)	A céu aberto no quintal	Não se aplica	Não acontece nenhum problema	Outro	Outro	Captação e armazenamento de água da chuva
Câmara Municipal de Vereadores	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	A céu aberto no quintal	Não se aplica	Outro	Outro	Outro	Nunca ouvi falar dessas soluções
Paranatama	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 (Outros: Não temos problemas)	Bocas de lobo	Nunca ouvi falar dessas soluções
Travessa São Luís	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa séptica (com sumidouro)	Rede coletora pública	Não se aplica	Não acontece nenhum problema	Outro	Bocas de lobo	Existência de áreas verdes
Prefeitura	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto na rua	Mau cheiro constante	Formação de poças d'água (alagamento)	Água invade as casas	Sarjetas/sarjetões	Captação e armazenamento de água da chuva

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?**
Paranatama	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Não se aplica	Abertura de buracos nas ruas	Outro (Outros: não acontece nada)	Galeria de drenagem pluvial	Nunca ouvi falar dessas soluções
Paranatama	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Não se aplica	Abertura de buracos nas ruas	Água invade as casas	Não há nenhuma infraestrutura	Nunca ouvi falar dessas soluções
Rua Roldão Guimarães	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto	Abertura de buracos nas ruas	Água invade as casas	Galeria de drenagem pluvial	Nunca ouvi falar dessas soluções
Rua Vicente Ferreira da Silva	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Não se aplica	Outro	Outro	Outro	Nunca ouvi falar dessas soluções
Praça João Correia de Assis	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Outro	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto	Outro	Pessoas ficam doentes	Bocas de lobo	Nunca ouvi falar dessas soluções
Câmara Municipal	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto na rua	Outro	Não acontece nenhum problema	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Nunca ouvi falar dessas soluções

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

Quadro 62 – 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?**
Paranatama	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Outro (Outros: Coletores de lixo na cidade, porém pequenos e mal cuidados. Os animais viram os coletores, espalham o lixo resultando em fedentina.)	Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, J. Outro, 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, Implantar/melhorar os serviços de varrição (Outros: Necessidade urgente de coletores maiores, como também a limpeza e manutenção destes equipamentos.)
Rua Paranatama	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Não	Pontos de entrega voluntária (óleo de cozinha, pilhas, eletrônicos etc.)	Queima de lixo	Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Implantar/melhorar os serviços de varrição
Paranatama	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Sim, Rejeitos (lixos advindos de banheiros) – queimado, enterrado, coletado etc.	Coleta seletiva realizada pela prefeitura ou empresa contratada	Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos)	Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta

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 B – Cohab	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Não	Catadores autônomos	Queima de lixo	Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta
Paranatama	Sim, 1 vez por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Sim, Outro	Catadores autônomos	Outro	Implantar e ampliar a coleta seletiva
Sítio Mulungu	Não	Queima o lixo	Usado na produção de sabão	Não	Coleta seletiva realizada pela prefeitura ou empresa contratada, Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, Queima de lixo	Implantar e ampliar a coleta seletiva
Paranatama	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Outro (Outros: eu armazeno)	Não	Catadores autônomos	Queima de lixo	Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, Implantar e ampliar a coleta seletiva, Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Eliminar lixões ou locais de descarte irregular
Rua Roldão Guimarães	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Usado na produção de sabão	Sim, Resíduos secos (plástico, papel, papelão, isopor etc.) – doação para catadores autônomos/cooperados de materiais recicláveis	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	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	Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, Implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias
Paranatama	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Outro (Outros: não utilizo)	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Outro	J. Outro
Paranatama	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Outro (Outros: não faço consumo de óleo)	Não	Coleta seletiva realizada pela prefeitura ou empresa contratada	Resíduos descartados de forma inadequada	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, Implantar/melhorar os serviços de varrição, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, Regularidade da coleta
Travessa São Luís	Sim, Diária	Coleta pública com caminhão compactador	Outro	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Catadores autônomos, Pontos de entrega voluntária (óleo de cozinha, pilhas, eletrônicos etc.)	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)	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

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?**
Sítio Queimada do André	Não	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Não	Associação ou cooperativa de catadores de materiais recicláveis	Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos)	Regularidade da coleta
Câmara Municipal de Vereadores	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Não	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada	Implantar e ampliar a coleta seletiva
Paranatama	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos), Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	Implantar e ampliar a coleta seletiva, Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos
Travessa São Luís	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Não	Coleta seletiva realizada pela prefeitura ou empresa contratada	Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	Regularidade da coleta
Prefeitura	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	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	Associação ou cooperativa de catadores de materiais recicláveis	Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	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
Paranatama	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos), Queima de lixo, Resíduos descartados de forma inadequada	Implantar e ampliar a coleta seletiva, Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, Capacitar e proteger os profissionais da coleta, Eliminar lixões ou locais de descarte irregular
Paranatama	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Outro (Outros: Não uso)	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos
Rua Roldão Guimarães	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Não	Catadores autônomos	Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos)	Implantar e ampliar a coleta seletiva, 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, Eliminar lixões ou locais de descarte irregular, Capacitar e proteger os profissionais da coleta, Implantar/melhorar os serviços de varrição
Rua Vicente Ferreira da Silva	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Outro	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Outro	J. Outro

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?**
Praça João Correia de Assis	Não	Coleta com caminhão caçamba	Outro	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos)	Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos
Câmara Municipal	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

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

11.4 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO AZEVÉM

11.4.1 Abastecimento de Água

No Setor de Mobilização Azevém e comunidades próximas, o abastecimento ocorre por meio de poços administrados por associações. Algumas delas, como a Associação Nossa Senhora das Graças, a Associação Maria Madalena e a Associação Virgem dos Pobres, possuem pequenas redes que atendem parte das residências, enquanto as demais operam chafarizes utilizados pela população para beber e cozinhar. Os moradores relataram que as associações realizam análises da água de uma a duas vezes por ano e divulgam os resultados.

A intermitência do abastecimento varia significativamente entre os sítios. Em Azevém e Várzea Comprida, a frequência relatada é de uma vez a cada dois meses. O açude das Três Lagoas encontra-se seco, agravando ainda mais a situação. No Riacho das Várzeas, o abastecimento ocorre de forma alternada, um mês pela prefeitura e outro mês por meio de pipa particular. Em Brito dos Lanos, a água chega de duas a três vezes por semana, em Brito 2 (ou dos Vieiras), Timóteo, Queimada da Onça e Malhada do Cosme, o abastecimento ocorre cerca de uma vez por mês.

Quanto aos custos, não há cobrança direta pelo abastecimento realizado pela prefeitura, mas a gestão municipal arca com a energia elétrica dos poços das associações. Além disso, cada associação realiza a própria cobrança para manutenção dos sistemas. A Associação Nossa Senhora das Graças e a Associação Maria Madalena recolhem R$ 30,00 por família, fornecendo água encanada duas a três vezes por semana, enquanto a Associação Virgem dos Pobres cobra R$ 10,00.

11.4.2 Esgotamento Sanitário

Na comunidade de Azevém não existe rede de esgotamento sanitário. Em todas as localidades presentes, o esgotamento é realizado por meio de fossas rudimentares. Quando essas fossas enchem, o método mais comum é o esvaziamento manual, feito por moradores, ou o abandono da fossa antiga e a abertura de uma nova. Apenas o efluente do vaso sanitário é direcionado para as fossas, enquanto as águas cinzas são descartadas diretamente no quintal, a céu aberto.

Não foram relatados esgotos a céu aberto em vias públicas nem lançamento em córregos de água pluvial. Entretanto, foi informado que há famílias sem fossas, sem banheiros ou com

banheiros utilizados apenas para banho, indicando fragilidades significativas no saneamento básico local.

11.4.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

No Azevém não existe infraestrutura de drenagem urbana, não há sarjetas, bocas de lobo, galerias ou canais. Todos os sítios da região possuem vias em solo natural, sem calçamento ou pavimentação. Embora não haja problemas de alagamento nas residências, as estradas se tornam críticas durante o período chuvoso, dificultando o deslocamento.

Os maiores impactos das chuvas citados pelos moradores estão relacionados ao acesso para várias localidades que ficam isoladas em períodos chuvosos devido à má condição das estradas, como Passagem do Uruçu, Brito, Mocós, Capim Grosso, Riacho do Umbuzeiro e Pedra do Navio, onde também há passagens molhadas e pontilhões.

11.4.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Nos sítios do Azevém não há serviço de coleta domiciliar nem varrição de ruas. Localidades como Riacho das Vargens, Brito dos Lanos, Brito 2 (ou dos Vieiras), Timóteo, Azevem, Várzea Comprida, Queimada da Onça e Malhada do Cosme não recebem nenhum tipo de atendimento municipal nesses serviços. Assim, cada família faz sua própria gestão dos resíduos, e a prática mais comum é a queima dentro das propriedades. O descarte irregular em terrenos baldios também foi relatado como frequente.

Não há estrutura de coleta seletiva, nem catadores atuando no setor. Resíduos de Construção Civil (RCC) são frequentemente lançados a céu aberto ou reaproveitados para nivelamento de estradas e obras, quando o volume é maior, a prefeitura envia equipes para recolher o material e destiná-lo ao aterramento de vias.

Como iniciativas positivas, foi mencionado que alguns moradores reaproveitam resíduos orgânicos para alimentação de animais e utilizam o óleo de cozinha usado para queima ou fabricação de sabão. Entretanto, uma parcela das famílias ainda descarta esses resíduos diretamente no solo. A conscientização ambiental foi apontada como um ponto crítico, que precisa ser trabalhado com prioridade no setor.

11.4.5 Sistematização das contribuições

Os quadros abaixo (Quadro 63, Quadro 64 e Quadro 65) apresentam a sistematização das contribuições do Formulário denominado Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) obtidas durante o evento do SM Azevém.

Quadro 63 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Azevém

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
Escola José Bezerra de Assunção	Outros (Outros: Associação comunitária)	Boa	Não	Sim	Sim	Não	2 a 3 vezes por semana	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Utilizo hipoclorito fornecido pela Secretaria de Saúde	Intermitência no fornecimento
Escola José Bezerra de Assunção	Carro–pipa	Regular	Não	Sim	Não	Não	Outro (Outros: uma vez por mês)	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Filtro ou fervo	Intermitência no fornecimento
Sítio Malhada do Cosme	Poço particular	Regular	Não	Não	Sim	Não	2 a 3 vezes por semana	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor)
Paranatama	Carro–pipa	Regular	Não	Sim	Sim	Não	Outro (Outros: uma vez no mês)	Não se aplica	Tanque	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Filtro ou fervo	Intermitência no fornecimento
Escola José Bezerra de Assunção	Carro–pipa, Cisterna de captação de água de chuva	Boa	Não	Não	Sim	Não	A cada 15 dias	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Não	Filtro ou fervo	Bomba quebrada/furtada ou subdimensionada
Sítio Riacho das Vargens	Cisterna de captação de água de chuva, Carro–pipa, Outros	Regular	Não	Não	Não	Não	Outro	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Necessidade de buscar água em outro local
Sítio Brito	Carro–pipa	Regular	Não	Não	Sim	Não	Outro (Outros: a cada 30 dias)	Regular	Tanque	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Utilizo hipoclorito fornecido pela Secretaria de Saúde	Intermitência no fornecimento
Sítio Brito	Carro–pipa	Regular	Não	Não	Sim	Não	Outro (Outros: uma vez por mês)	Regular	Tanque	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Utilizo hipoclorito fornecido pela Secretaria de Saúde	Intermitência no fornecimento
Sítio Timóteo	Carro–pipa	Boa	Não	Não	Sim	Não	Outro	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Filtro ou fervo	Bomba quebrada/furtada ou subdimensionada, Falta de energia

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

Quadro 64 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Azevém

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?**
Escola José Bezerra de Assunção	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Não se aplica	Abertura de buracos nas ruas	Outro (Outros: Não)	Outro	Captação e armazenamento de água da chuva
Escola José Bezerra de Assunção	Sim, só vaso sanitário	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Esgoto a céu aberto	Abertura de buracos nas ruas	Outro (Outros: Não)	Outro (Outros: Não)	Captação e armazenamento de água da chuva
Sítio Malhada do Cosme	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa séptica (com sumidouro)	Fossa séptica (Fossa e sumidouro)	Esgoto a céu aberto	Formação de poças d'água (alagamento), Abertura de buracos nas ruas	Água invade as casas	Galeria de drenagem pluvial	Existência de áreas verdes
Paranatama	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Não se aplica	Formação de poças d'água (alagamento)	Outro	Outro	Captação e armazenamento de água da chuva
Escola José Bezerra de Assunção	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Esgoto a céu aberto	Não acontece nenhum problema	Pessoas ficam doentes	Sarjetas/sarjetas	Captação e armazenamento de água da chuva
Sítio Riacho das Vargens	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Não se aplica	Não acontece nenhum problema	Pessoas ficam doentes	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva, Existência de áreas verdes
Sítio Brito	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Falta de banheiro nas casas	Não acontece nenhum problema	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Sítio Brito	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
Sítio Timóteo	Sim, só vaso sanitário	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Falta de banheiro nas casas	Outro	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva

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

Quadro 65 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Azevém

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?**
Escola José Bezerra de Assunção	Não	Queima o lixo	Outro (Outros: Queima do lixo)	Sim, Rejeitos (lixos advindos de banheiros) – queimado, enterrado, coletado etc., Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Pontos de entrega voluntária (óleo de cozinha, pilhas, eletrônicos etc.)	Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	Implantar e ampliar a coleta seletiva, Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos

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?**
Escola José Bezerra de Assunção	Não	Queima o lixo	Descartado na rede de esgoto	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Resíduos descartados de forma inadequada	Regularidade da coleta
Sítio Malhada do Cosme	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Queima de lixo, Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos
Paranatama	Não	Queima o lixo	Outro	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Queima de lixo	J. Outro
Escola José Bezerra de Assunção	Não	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Pontos de entrega voluntária (óleo de cozinha, pilhas, eletrônicos etc.)	Resíduos descartados de forma inadequada	Regularidade da coleta
Sítio Riacho das Vargens	Não	Queima o lixo	Outro	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Outro	Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, Eliminar lixões ou locais de descarte irregular, Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, Implantar e ampliar a coleta seletiva
Sítio Brito	Não	Queima o lixo	Outro (Outros: quanto doenças sobre água desconheço)	Não	Catadores autônomos	Queima de lixo, Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas)	Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos
Sítio Brito	Não	Queima o lixo	Outro	Não	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada	Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos
Sítio Timóteo	Não	Queima o lixo	Usado na produção de sabão	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, Queima de lixo, Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas)	Regularidade da coleta, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, Implantar e ampliar a coleta seletiva, 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, Implantar/melhorar os serviços de varrição

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

11.5 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO ALTO DA SERRA

11.5.1 Abastecimento de Água

O abastecimento de água no SM Alto da Serra e nas áreas rurais depende principalmente da Associação de Desenvolvimento da Comunidade de Alto da Serra, que atende o povoado, Lagoa da Jurema, parte de Lagoa do Bom Nome e parte de Campo Sujo. A associação opera quatro poços, a qualidade da água é analisada anualmente. As demais localidades são abastecidas por caminhões-pipa enviados pela prefeitura, porém os moradores relatam grande demora no atendimento, que pode variar de duas a três semanas, além de que a água recebida costuma ser salobra. Isso leva muitas famílias a comprar água de pipas privados, pagando entre R$ 60 e R$ 80 por 9 mil litros, sem conhecimento da origem ou do tratamento.

A intermitência no abastecimento varia entre as localidades. Alto da Serra, Campo Sujo, Lagoa da Jurema e Lagoa do Bom Nome recebem água de três a quatro dias por semana, Vila Venâncio recebe duas vezes por semana, o Sítio Pontais é abastecido apenas a cada três meses, e em Lagoa do Junco o fornecimento só ocorre quando a população compra água.

11.5.2 Esgotamento Sanitário

A comunidade Alto da Serra não possui rede de esgotamento sanitário. Onde não há rede, os moradores utilizam fossas rudimentares como solução principal. Há grande preocupação da população com o risco de contaminação, especialmente devido à proximidade entre fossas e poços utilizados para consumo humano.

As fossas são esvaziadas de forma irregular, muitas famílias, quando ocorre o enchimento, simplesmente as encerram e constroem novas fossas na propriedade, enquanto outras realizam o esgotamento manual com apoio de familiares ou vizinhos. Em geral, apenas os efluentes dos vasos sanitários são direcionados às fossas, as águas cinzas (provenientes de cozinha, lavanderia e banho) são lançadas diretamente a céu aberto, o que contribui para esgoto exposto em algumas ruas.

Não foi citado esgoto lançado em córregos ou canais de drenagem, porém há registros de escoamento irregular de águas cinzas. Moradores relataram que em Lagoa do Bom Nome e no Sítio Pontais, existem famílias que não possuem fossas, mas não há informações precisas sobre domicílios que não tenham banheiro.

11.5.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

O SM Alto da Serra e sítios próximos não possuem infraestrutura de drenagem urbana. Não há sarjetas, bocas de lobo, galerias ou canais de drenagem. No povoado de Alto da Serra, apenas algumas poucas ruas são calçadas, e as demais vias permanecem em solo natural, sem qualquer dispositivo de escoamento pluvial.

Em relação às áreas de risco, não há registros de ruas onde a água invada residências durante as chuvas. Entretanto, foi relatado que alguns sítios ficam alagados, especialmente os Sítios Pontais e Campo Sujo, levando os moradores a ficarem ilhados devido à precariedade das estradas.

11.5.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos na região apresenta disparidades significativas entre o povoado de Alto da Serra e os sítios do entorno. Nos sítios Pontais e Lagoa do Junco não existe qualquer forma de recolhimento de resíduos. Na localidade de Lagoa do Bom Nome, o caminhão compactador passa apenas uma vez por semana, enquanto nas demais localidades presentes há coleta regular realizada por caminhão compactador. Em nenhuma das áreas avaliadas há serviço de varrição de ruas ou equipe destinada a essa atividade.

Os resíduos coletados pelo caminhão compactador são encaminhados ao aterro de Garanhuns. Apesar da presença de agricultores e pecuaristas na região, não houve relatos de aproveitamento dos resíduos para fins produtivos. As embalagens de agrotóxicos não possuem destinação definida. Os resíduos de poda e capina geralmente são deixados secar e posteriormente queimados nos próprios sítios. Já os Resíduos da Construção Civil (RCC), como entulhos, são comumente abandonados no local da obra ou descartados a céu aberto, sem qualquer tipo de manejo adequado.

Foram citados diversos problemas relacionados ao manejo inadequado dos resíduos. A queima de resíduos nas residências é uma prática muito comum em todas as localidades, sendo frequentemente utilizada como solução para a ausência de coleta. O descarte irregular em terrenos baldios também é recorrente, principalmente às margens das pistas e atrás das residências. Não foram relatados casos de descarte direto em rios ou riachos.

Entre as iniciativas positivas, algumas famílias relataram reutilizar o óleo de cozinha para fabricação de sabão. Contudo, não existe coleta seletiva e os catadores atuam apenas de forma autônoma, sem qualquer tipo de suporte ou organização. A falta de conscientização ambiental foi destacada como um ponto crítico no setor de Alto da Serra, indicando a

necessidade de ações educativas e de sensibilização para redução das práticas inadequadas de descarte e manejo de resíduos sólidos.

11.5.5 Sistematização das contribuições

Os quadros abaixo (Quadro 66, Quadro 67 e Quadro 68) apresentam a sistematização das contribuições do Formulário denominado Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) obtidas durante o evento do SM Alto da Serra.

Quadro 66 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Alto da Serra

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**
Alto da Serra	Outros (Outros: Enganado da associação)	Boa	Não	Sim	Sim	Não	2 a 3 vezes por semana	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Não se aplica	Intermitência no fornecimento
Sítio Lagoa do Junco	Cisterna de captação de água de chuva, Carro–pipa	Boa	Não	Sim	Sim	Não	Outro (Outros: meses)	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Filtro ou fervo	Intermitência no fornecimento, Bomba quebrada/furtada ou subdimensionada, Falta de energia
Posto Alto da Serra	Poço particular	Boa	Não	Não	Sim	Não	Diária	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Filtro ou fervo	Bomba quebrada/furtada ou subdimensionada, Falta de energia
Sitio Lagoa do Junco	Poço coletivo	Ruim	Não	Não	Sim	Não	2 a 3 vezes por semana	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Filtro ou fervo	Intermitência no fornecimento, Falta de reservatório no domicílio, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor)
Sítio Campo Sujo	Poço particular	Regular	Não	Sim	Não	Não	2 a 3 vezes por semana	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Não se aplica	Intermitência no fornecimento, Falta de reservatório no domicílio, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor), Necessidade de buscar água em outro local
Sítio Lagoa do Bom Nome	Rede pública	Regular	Não	Sim	Não	Não	2 a 3 vezes por semana	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Consumo diretamente da rede	Falta de energia
Sítio Campo Sujo	Poço particular	Regular	Não	Sim	Sim	Não	2 a 3 vezes por semana	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Filtro ou fervo	Intermitência no fornecimento, Falta de reservatório no domicílio, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor), Necessidade de buscar água em outro local
Sítio Campo Sujo	Rede pública	Regular	Não	Sim	Sim	Não	Diária	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Filtro ou fervo	Bomba quebrada/furtada ou subdimensionada, Intermitência no fornecimento, Falta de energia
Sítio Lagoa da Jurema	Poço coletivo	Boa	Não	Sim	Sim	Sim	2 a 3 vezes por semana	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Filtro ou fervo	Rompimento frequente de tubulações
Campo Sujo	Poço particular	Regular	Não	Sim	Sim	Não	Diária	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Não	Não se aplica	Não se aplica
Campo Sujo	Poço particular	Boa	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Ruim	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Necessidade de buscar água em outro local

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**
Campo Sujo	Poço coletivo	Boa	Sim	Sim	Sim	Não	2 a 3 vezes por semana	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo diretamente da rede	Bomba quebrada/furtada ou subdimensionada, Falta de energia
Paranatama	Poço particular	Regular	Não	Não	Sim	Sim	Diária	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Filtro ou fervo	Falta de reservatório no domicílio, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor)
Sítio Pontaz	Carro–pipa	Regular	Não	Não	Sim	Não	A cada 15 dias	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo 1 vez no ano	Filtro ou fervo	Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor)
Sítio Pontaz	Carro–pipa	Regular	Não	Não	Sim	Não	A cada 15 dias	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo 1 vez no ano	Filtro ou fervo	Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor)
Alto da Serra	Poço particular	Boa	Não	Sim	Sim	Não	Diária	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Bomba quebrada/furtada ou subdimensionada, Falta de energia
Posto Auto da Serra	Rede pública	Boa	Não	Sim	Sim	Não	2 a 3 vezes por semana	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento
Sítio Estreito	Carro–pipa, Cisterna de captação de água de chuva	Regular	Não	Não	Não	Não	Diária	Ruim	Caixa d'água ou cisterna	Não	Não se aplica	Intermitência no fornecimento
Alto da Serra	Rede pública, Poço coletivo, Poço particular, Cisterna de captação de água de chuva, Carro–pipa	Regular	Não	Não	Não informado	Não informado	2 a 3 vezes por semana	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Filtro ou fervo	Bomba quebrada/furtada ou subdimensionada, Rompimento frequente de tubulações, Falta de energia, Ligações clandestinas
Alto da Serra	Poço particular	Boa	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Não se aplica	Tanque	Sim, Tenho e lavo em menos de 6 meses	Filtro ou fervo	Necessidade de buscar água em outro local

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

Quadro 67 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Alto da Serra

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?**
Alto da Serra	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Não se aplica	Não acontece nenhum problema	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva

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?
Sítio Lagoa do Junco	Sim, só vaso sanitário	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Não se aplica	Abertura de buracos nas ruas	Outro (Outros: deslocamento)	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Posto Alto da Serra	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Não se aplica	Formação de poças d'água (alagamento), Abertura de buracos nas ruas	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas	Não há nenhuma infraestrutura	Nunca ouvi falar dessas soluções
Sitio Lagoa do Junco	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, Pessoas ficam doentes	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Sítio Campo Sujo	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Esgoto a céu aberto	Formação de poças d'água (alagamento)	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas, Água invade as casas	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Sítio Lagoa do Bom Nome	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Não se aplica	Abertura de buracos nas ruas	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Sítio Campo Sujo	Sim, só vaso sanitário	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Falta de banheiro nas casas, Esgoto a céu aberto	Não acontece nenhum problema	Pessoas ficam doentes	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Sítio Campo Sujo	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Esgoto a céu aberto, Mau cheiro constante	Formação de poças d'água (alagamento), Abertura de buracos nas ruas	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Sítio Lagoa da Jurema	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Mau cheiro constante	Formação de poças d'água (alagamento), Abertura de buracos nas ruas	Outro (Outros: não já impactos)	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Campo Sujo	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Esgoto a céu aberto	Abertura de buracos nas ruas	Água invade as casas	Não há nenhuma infraestrutura	Nunca ouvi falar dessas soluções
Campo Sujo	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Rede coletora pública	Não se aplica	Não acontece nenhum problema	Água invade as casas	Galeria de drenagem pluvial	Captação e armazenamento de água da chuva
Campo Sujo	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Canal com presença de esgoto	Formação de poças d'água (alagamento)	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Paranatama	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	A céu aberto (rua, mato, vala)	A céu aberto no quintal	Não se aplica	Não acontece nenhum problema	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Existência de áreas verdes
Sítio Pontaz	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Não se aplica	Não acontece nenhum problema	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Nunca ouvi falar dessas soluções
Sítio Pontaz	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Não se aplica	Não acontece nenhum problema	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Nunca ouvi falar dessas soluções

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?**
Alto da Serra	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Esgoto a céu aberto, Mau cheiro constante, Falta de banheiro nas casas, Rio ou riacho com presença de esgoto, Canal com presença de esgoto	Formação de poças d'água (alagamento), Abertura de buracos nas ruas, Transbordamento de rio ou canal de drenagem	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Posto Auto da Serra	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Não se aplica	Outro (Outros: tem ruas que são de frente com as ruas descidas as vezes quando chove muito entra para dentro de casa)	Outro (Outros: quando chove muito cria poças de água)	Não há nenhuma infraestrutura	Nunca ouvi falar dessas soluções
Sítio Estreito	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Não se aplica	Outro (Outros: normal)	Outro (Outros: normal)	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Alto da Serra	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Outro, Não se aplica (Outros: água na rua)	Formação de poças d'água (alagamento), Deslizamento de encostas, Abertura de buracos nas ruas, Transbordamento de rio ou canal de drenagem	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas, Água invade as casas, Pessoas ficam doentes	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva, Telhados verdes
Alto da Serra	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

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

Quadro 68 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Alto da Serra

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?**
Alto da Serra	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	Outro	Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias
Sítio Lagoa do Junco	Não	Queima o lixo	Descartado na rede de esgoto	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais, Rejeitos (lixos advindos de banheiros) – queimado, enterrado, coletado etc.	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)	Regularidade da coleta, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, Implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Eliminar lixões ou locais de descarte irregular, Capacitar e proteger os profissionais da coleta, Implantar/melhorar os serviços de varrição

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?**
Posto Alto da Serra	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Outro (Outros: fossa)	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Catadores autônomos	Outro (Outros: nenhum,)	Regularidade da coleta, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, Implantar e ampliar a coleta seletiva, Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Eliminar lixões ou locais de descarte irregular, Capacitar e proteger os profissionais da coleta, Implantar/melhorar os serviços de varrição
Sitio Lagoa do Junco	Sim, 1 vez por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Outro	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população, Queima de lixo, 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, Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos
Sítio Campo Sujo	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Outro	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Catadores autônomos	Queima de lixo, Resíduos descartados de forma inadequada, Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população, 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)	Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias
Sítio Lagoa do Bom Nome	Sim, 1 vez por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Outro	Não	Catadores autônomos	Queima de lixo, Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas), Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos)	Regularidade da coleta, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, Capacitar e proteger os profissionais da coleta, Implantar e ampliar a coleta seletiva, Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, Eliminar lixões ou locais de descarte irregular, Implantar/melhorar os serviços de varrição
Sítio Campo Sujo	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Outro	Não	Catadores autônomos	Queima de lixo, Resíduos descartados de forma inadequada, Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população, Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos)	Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias

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?**
Sítio Campo Sujo	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Catadores autônomos, Pontos de entrega voluntária (óleo de cozinha, pilhas, eletrônicos etc.)	Queima de lixo, Resíduos descartados de forma inadequada, Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas), Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	Capacitar e proteger os profissionais da coleta, Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, Implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias
Sítio Lagoa da Jurema	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Outro (Outros: coloca na lavagem, comida de porco)	Não	Catadores autônomos	Outro (Outros: não há)	Implantar e ampliar a coleta seletiva
Campo Sujo	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	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	Existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos)	Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Capacitar e proteger os profissionais da coleta
Campo Sujo	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Resíduos descartados de forma inadequada	Regularidade da coleta
Campo Sujo	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Usado na produção de sabão	Sim, Outro	Coleta seletiva realizada pela prefeitura ou empresa contratada	Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas)	Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, Eliminar lixões ou locais de descarte irregular
Paranatama	Não	Queima o lixo	Descartado na rede de esgoto	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Associação ou cooperativa de catadores de materiais recicláveis	Queima de lixo	Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos
Sítio Pontaz	Não	Queima o lixo	Outro	Sim, Rejeitos (lixos advindos de banheiros) – queimado, enterrado, coletado etc.	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Queima de lixo	Eliminar lixões ou locais de descarte irregular
Sítio Pontaz	Não	Queima o lixo	Outro	Sim, Rejeitos (lixos advindos de banheiros) – queimado, enterrado, coletado etc.	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Queima de lixo	Eliminar lixões ou locais de descarte irregular
Alto da Serra	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Outro	Não	Coleta seletiva realizada pela prefeitura ou empresa contratada	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)	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
Posto Auto da Serra	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Outro (Outros: eu uso para juntar lavagem para os porcos)	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos)	Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias

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?**
Sítio Estreito	Não	Queima o lixo	Outro (Outros: reutiliza)	Não	Coleta seletiva realizada pela prefeitura ou empresa contratada	Queima de lixo	Implantar e ampliar a coleta seletiva
Alto da Serra	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Não	Associação ou cooperativa de catadores de materiais recicláveis, Coleta seletiva realizada pela prefeitura ou empresa contratada, 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), Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	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, Capacitar e proteger os profissionais da coleta, Implantar/melhorar os serviços de varrição
Alto da Serra	Sim, Diária	Coleta pública com caminhão compactador	Outro	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	Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias

Fonte: PMSB de Paranatama – 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 69 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 69 – Quadro Resumo do diagnóstico de Paranatama – 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 distribuídas de forma difusa entre as Secretarias Municipais de Agricultura e Pecuária, de Infraestrutura, Políticas Públicas e Recursos Hídricos e de Transportes, sem definição clara de qual delas deve centralizar o planejamento	Estruturante
	Controle social inexistente do serviço de saneamento básico	Embora exista o Conselho Municipal de Saúde, que possui interface com o saneamento básico por meio do acompanhamento da qualidade da água pela Vigilância Sanitária, não há órgão colegiado específico dedicado a acompanhar e fiscalizar as ações do Poder Público Municipal na área de saneamento básico. A ausência de definição clara sobre qual secretaria deve liderar o planejamento das ações nesse setor agrava ainda mais a situação.	Estruturante
	Baixa oferta hídrica	O município está inserido no semiárido brasileiro, com regime pluviométrico concentrado e irregular — as chuvas concentram-se entre maio e julho, com estação seca prolongada de outubro a fevereiro. Embora a precipitação acumulada anual na região de Paranatama–Garanhuns seja superior à de outras áreas típicas do semiárido, a forte sazonalidade e a elevada evapotranspiração contribuem para a intermitência dos rios e a insuficiência dos mananciais, sendo necessário recorrer a soluções emergenciais como o abastecimento via carro-pipa em vários meses do ano, inclusive na área urbana	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. Soma-se a isso a desativação do reservatório elevado da sede (capacidade de 75 m³), o que elimina a capacidade de regularização da oferta, e a baixa vazão de produção atual do sistema.	Estrutural

Serviço/ Área	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas (Estrutural e/ou estruturante)
	Sustentabilidade econômico-financeira do serviço comprometida	A série histórica de 2019 a 2024 indica um desequilíbrio persistente entre as receitas e despesas dos serviços de abastecimento de água operados pela COMPESA.	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.	Estruturante
	Inconformidades no monitoramento da qualidade da água destinada ao consumo humano	Os dados de 2024 revelaram uma deterioração significativa: todas as amostras analisadas entre janeiro e abril de 2024 apresentaram presença de coliformes totais e E. coli, turbidez acima de 5,0 uT e residual desinfetante acima de 5,0 mg/L, indicando inconformidades graves com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria GM/MS n.º 888/2021. Esse cenário evidencia fragilidade no processo de tratamento e no monitoramento contínuo da qualidade da água distribuída.	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 faz acompanhamento em escolas, unidades de saúde e alguns pontos da COMPESA. Não consegue fazer em toda 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). Parte da população não aceita a adição de cloro no tratamento.	Estrutural

Serviço/ Área	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas (Estrutural e/ou estruturante)
	Fornecimento de água bruta para a população da área rural por meio de carro-pipa	A água distribuída por caminhão-pipa pela Prefeitura é captada em poços particulares alugados, selecionados por não apresentarem salinidade elevada, e recebe apenas cloração antes da distribuição — não passando por tratamento convencional completo (coagulação, floculação, filtração e desinfecção). O município não tem condições de arcar com os custos da compra de água tratada fornecida pelo SAA da COMPESA. Na área rural, o Exército Brasileiro também realiza abastecimento com captação em poços do município de Tupanatinga, utilizando pastilhas de cloro e higienização semestral dos caminhões.	Estrutural
	Abastecimento de água sem rede de distribuição e sem canalização interna nos domicílios	Algumas infraestruturas implantadas não preveem rede de distribuição de água. As etapas de coleta, acondicionamento e transporte da água, se 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
Esgotamento sanitário	Ausência de um sistema completo de esgotamento sanitário	A inexistência de uma infraestrutura completa de esgotamento sanitário em Paranatama é resultado da falta de políticas públicas adequadas que garantam a execução de obras estruturantes. A falta de um planejamento específico e a inexistência de uma gestão dedicada ao esgotamento sanitário comprometem a efetividade do sistema	Estrutural e estruturante
	Poucos banheiros públicos e práticas alternativas para as necessidades básicas	É uma consequência direta da ausência de políticas públicas efetivas para garantir o acesso a condições sanitárias adequadas, assim como também da ausência de articulação com outras políticas públicas (de habitação, e regulação e fiscalização do serviço, por exemplo)	Estruturante
	Sustentabilidade econômico-financeira comprometida	A ausência de uma política tarifária, aliada à falta de planejamento orçamentário e financeiro, compromete a sustentabilidade do serviço a longo prazo. Após a implantação do sistema deverá ser implementada	Estruturante

Serviço/ Área	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas (Estrutural e/ou estruturante)
	Interferência de esgoto e águas pluviais	Falta de estruturas separadas para recebimento das águas residuais e pouco planejamento adequado e a ausência de fiscalização e gestão eficaz da infraestrutura de drenagem e esgoto	Estrutural e estruturante
	Fossas rudimentares e lançamento de esgoto bruto no meio ambiente	Ausência de infraestruturas adequadas como, por exemplo, estações elevatórias e estações de tratamento de esgoto e soluções individuais adequadas como, fossas verdes, sépticas, entre outras.	Estrutural
Drenagem e Manejo de águas pluviais	Danos materiais a infraestrutura: pavimentação, esgotamento sanitário, microdrenagem, etc	A ausência ou insuficiência de manutenção preventiva e corretiva é um dos principais fatores de ineficiência. A falta de limpeza periódica e desobstrução reduz a capacidade hidráulica das redes, provocando extravasamentos e alagamentos localizados. A inexistência de rotinas de inspeção e de cadastro técnico atualizado agrava o quadro, favorecendo a proliferação de vetores e odores.	Estrutural
	Depósito de materiais transportados pela água da chuva	O escoamento superficial ocorre de forma difusa, favorecendo processos erosivos e o carreamento de sedimentos para os corpos receptores. A ausência de obras de drenagem impacta a mobilidade e a durabilidade do sistema viário (formação de sulcos e ravinas), comprometendo a acessibilidade em períodos chuvosos. Hidrologicamente, aumenta o pico de vazão e o potencial de cheias a jusante	Estrutural
	Descarte de efluentes e resíduos sólidos em canais de drenagem	Essa prática compromete a eficiência hidráulica das redes de drenagem, provocando colmatagem, entupimento e mau funcionamento. O despejo de efluentes deteriora a qualidade da água nos cursos receptores, enquanto o descarte de resíduos sólidos obstrui sarjetas e bocas de lobo, elevando o risco de alagamentos.	Estruturante
	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 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	Ausência de fiscalização, regulação	Não existe ente responsável por essas atividades em Paranatama	Estruturante
	Controle social pouco atuante no saneamento básico	Não há nenhum tipo de controle social atuante na área do saneamento básico do município.	Estruturante
	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, 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	Existe apenas o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos (PIRS), elaborado em 2017, que engloba o município de Paranatama e nele não há diretrizes, recomendações ou definições voltadas para problemas específicos do município, como os grandes geradores ou estabelecimentos sujeitos à logística reversa.	Estrutural
	Ausência de instituição de catadores	Há catadores informais no município, mas sem apoio estrutural da Prefeitura Municipal	Estruturante
	Ausência de controle social	Falta de meios de comunicação e interação com a sociedade a respeito da prestação do serviço de limpeza urbana	Estruturante
	Inexistência de contêineres para acondicionamento temporário dos resíduos	Há diversos pontos de descarte inadequado de resíduos pois não há infraestrutura adequada de acondicionamento pré-coleta.	Estrutural
	Ausência de coleta seletiva	Limitação de recursos para implementação de coleta seletiva.	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
	Inexistência de coleta regular em localidades rurais e descarte/queima inadequada.	Dificuldade de acesso logístico e falta de rotas estabelecidas para comunidades remotas, levando a população a utilizar a queima como método de eliminação.	Estruturante.

Serviço/ Área	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas (Estrutural e/ou estruturante)
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 Paranatama – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA. Atlas Água. Disponível em: https: //portal1.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/1d27ae7adb7f4PEeb224d5893cc21730. Acesso em: 13 jun. 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). **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 (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 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 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). **Bacias hidrográficas de Pernambuco**. Recife: APAC, [s.d.]. Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/bacias-hidrograficas. 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.

ALMEIDA, S. B. S.; OLIVEIRA, P. de J.; SOUZA, A. M. N. de; SOUZA, I. L. L. de. A relação entre a falta de saneamento básico, o aumento das doenças infecciosas e dos gastos públicos: revisão sistemática de literatura. **Brazilian Journal of Health Review,** v. 7, n. 2, p. 01-16, 2024. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/68014. Acesso em: 10 sep. 2025.

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.

ATLAS BRASIL. **Desenvolvimento Humano**: IDHM. [S. l.], 2021. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha. Acesso em: 5 set. 2025.

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, 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. [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 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 (CONAMA). **Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Brasília, DF, 2003. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=355. Acesso em: 12 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. 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**. 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 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 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 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. 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. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico.** Brasília: FUNASA, 2018. 187 p. ISBN 978-85-7346-056-8. Disponível em: https://repositorio.FUNASA.gov.br/handle/123456789/473. Acesso em: 14 ago. 2025.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades**: Município de Paranatama PE. Rio de Janeiro, RJ, 2024. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/22/28120?tipo=grafico. Acesso em: 4 set. 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 11.124, de 16 de junho de 2005**. Institui o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS; autoriza a criação do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS; e dá outras providências. Diário Oficial da União*:* seção 1, Brasília, DF, 17 jun. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11124.htm. Acesso em: 23 jul. 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 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 14.026/2020, 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 6.766/79, de 19 de dezembro**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo UrPEno e dá outras Providências. Brasília, DF: Presidência da República [1979]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6766.htm. Acesso em: 12 ago. 2025.

BRASIL**. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2 set. 1981.

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 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 Saúde. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).** Brasília, DF, 2025. Disponível em: http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02. Acesso em: 4 set. 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 da Saúde. **Portaria nº 2.135, de 25 de setembro de 2013**. Estabelece diretrizes para o processo de planejamento no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Diário Oficial da União, Brasília, 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt2135_25_09_2013.html. Acesso em: 12 ago. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades (MCID). **Guia para o mapeamento e caracterização de assentamentos precários**. Brasília: Ministério das Cidades, 2010. 82 p. ISBN 978-85-7958-015-4. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/publicacoes/arquivos/arquivos/mapeamento_ass_precarios.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades (MCID). **Política Nacional de Habitação**. Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação, 2004. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/arquivos/arquivos-snh/pnh/2004-politica-nacional-habitacao.pdf. Acesso em: 23 jul. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Plano Local de Habitação de Interesse Social – PLHIS:** orientações gerais. Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação, 2008. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/arquivos/arquivos-snh/plhis/orientacoes_gerais_plhis.pdf. Acesso em: 23 jul. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Política Nacional de Habitação (PNH)**. Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação, 2004. Disponível em:

https://www.gov.br/cidades/pt-br/arquivos/arquivos-snh/pnh/2004-politica-nacional-habitacao.pdf. Acesso em: 23 jul. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Programa Minha Casa, Minha Vida – dados abertos OGU (subsidiado), PEse 202503**. Brasília, 2025. Arquivo CSV: *dados_abertos_ogu_202503.csv*. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/habitacao/programa-minha-casa-minha-vida/arquivos/dados_abertos_ogu_202503.csv. Acesso em: **7 set. 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. Departamento de Apoio ao CONAMA e ao SISNAMA. **Conheça o SISNAMA**. [s. d.]. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/secex/dsisnama/conheca_o_sisnama. Acesso em: 16 jul. 2025.

BRASIL. **Portal da Transparência**. Consulta de Convênios e Acordos para o Município de Paranatama – PE. Disponível em: https://www.portaldatransparencia.gov.br. Acesso em: 25 out. 2025.

BRASIL. Portal da Transparência. **Consulta de Convênios e Acordos.** Disponível em: https://portaldatransparencia.gov.br/convenios/consulta?paginacaoSimples=true&tamanhoPagina=&offset=&direcaoOrdenacao=asc&palavraChave=PARANATAMA-BA&uf=BA&colunasSelecionadas=linkDetalhamento%2CnumeroConvenio%2Cuf%2CmunicipioConvenente%2Csituacao%2CtipoTransferencia%2Cobjetivo%2CorgaoSuperior%2Corgao%2Cconcedente%2Cconvenente%2CdataInicioVigencia%2CdataFimVigencia%2CdataPublicacao%2CvalorLiberado%2CvalorCelebrado. Acesso em: 12 ago. 2025.

BRASIL. Serviços e Informações do Brasil. **Consultar e regularizar pendências no Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS).** 2024. Disponível em: https://www.gov.br/pt-br/servicos/consultar-e-regularizar-pendencias-no-sistema-nacional-de-habitacao-de-interesse-social-snhis. Acesso em: 23 jul. 2025.

BRASIL. **Tesouro Transparente**. Transferências Constitucionais para o Município de Paranatama – PE. Disponível em: https://www.tesourotransparente.gov.br. Acesso em: 25 out. 2025.

BUCCI, M. P. D. **Direito administrativo e políticas públicas**. São Paulo: Saraiva, 2002.

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.

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.

Cutter, S. L. **Vulnerability to environmental hazards. Progress in Human Geo**graphy, v. 20, n. 4, p. 529–539, 1996.

ECONODATA. **Econodata:** plataforma de dados econômicos e Big Data. 2025. Disponível em: https://www.econodata.com.br/. Acesso em: 2 set. 2025.

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.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Certificação Quilombola**. Abril, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/palmares/pt-br/departamentos/protecao-preservacao-e-articulacao/certificacao-quilombola. Acesso em: 22 jul. 2025.

FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS. *Fundação Nacional dos Povos Indígenas*. Disponível em: https://www.gov.br/funai/pt-br?utm_source. Acesso em: 02 set. 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)**: Paranatama – 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**. Rio de Janeiro, RJ, 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/Paranatama.html. 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). Escolaridade das populações rurais. Rio de Janeiro, RJ, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579. Acesso em: 28 ago. 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). **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 BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Nível educacional da população por faixa etária**. Rio de Janeiro, RJ, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579. Acesso em: 28 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Panorama do Censo Demográfico 2022.** Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/panorama. Acesso em: 4 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Tabela 202:** População residente, por sexo e situação do domicílio. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/202. Acesso em: 4 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Tabela 9923:** População residente, por situação do domicílio. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/9923. Acesso em: 4 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Tabela 185:** População residente, por sexo e grupo de idade. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/185 . Acesso em: 13 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Tabela nº 1473:** Domicílios particulares permanentes e moradores em domicílios particulares permanentes por situação, sexo e classes de rendimento nominal mensal da pessoa responsável pelo domicílio. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1473. Acesso em: 14 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Tabela nº 3222**: Domicílios particulares permanentes, por existência de compartilhamento da responsabilidade pelo domicílio e a situação do domicílio, segundo o sexo da pessoa responsável pelo domicílio e as classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3222. Acesso em: 14 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)**. Tabela nº 1385:** Pessoas de 10 anos ou mais de idade, responsáveis pelos domicílios particulares, por cor ou raça, segundo o sexo e as classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1385. Acesso em: 14 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Tabela 6579:** Estimativas de população. Rio de Janeiro, RJ, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579. Acesso em: 28 ago. 2025.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Tabela 6752**: Índice de pavimentação. Rio de Janeiro, RJ, 2022. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6752. Acesso em: 3 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Prioridade conservação Caatinga**. Arquivo Shapefile. Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://metadados.inde.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/a31f79c5-ec63-4de7-a413-a40fab1d9e2b. Acesso em: 15 jul. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras. Repositório IPEA, 2017. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca. Acesso em: 10 set. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar**. Portal INEP, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar. Acesso em: 3 set. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo da Educação Básica**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: https://anonymousdata.inep.gov.br/analytics/saw.dll?Portal. Acesso em: 14 ago. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar**: Microdados do Censo Escolar da Educação Básica. Brasília, DF, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/microdados/censo-escolar. Acesso em: 14 ago. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo da Educação Básica**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: https://anonymousdata.inep.gov.br/analytics/saw.dll?Portal. Acesso em: 14 ago. 2024.

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.

JUŠKO, V.; SEDMÁK, R.; KÚDELA, P. Siltation of small water reservoir under climate change: a case study from forested mountain landscape of Western Carpathians, Slovakia. **Water**, v. 14, n. 17, p. 2606, 2022.

KEMERICH, P. D. da C.; BIANCHINI, D. C.; FANK, J. C.; BORPE, W. F. de; WEBER, D. P.; UCKER, F. E. A questão ambiental envolvendo os cemitérios no Brasil. **Revista Monografias Ambientais**, *[S. l.]*, v. 13, n. 4, p. 3777–3785, 2014. DOI: 10.5902/2236130814506. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/14506. Acesso em: 10 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.

LIMA, M. M. *et al*. Chagas disease and housing improvement in northeastern Brazil: a cross-sectional survey. **Parasitology Research**, v. 114, n. 5, p. 1687-1692, 2015.

LOPES, B.; AMARAL, J. N.; CALDAS, R. W. **Políticas públicas:** conceitos e práticas. Belo Horizonte: Sebrae/MG, 2008. Disponível em:

https://biblioteca.unisced.edu.mz/bitstream/123456789/1788/1/CALDAS-Politicas%20publicas%20conceitos%20e%20praticas.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

LOPES, M. O.; SOARES, T. C. M. Saneamento básico e saúde pública: desafios e impactos no controle de doenças vetoriais no Rio Grande do Norte. **Revista Científica Evoluir**, v. 1, n. 1, p. 72–86, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.14562875. Disponível em: https://revistaevoluir.com.br/index.php/re/article/download/14/6/39. Acesso em: 12 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.

MACHADO, S. S. ANÁLISE AMBIENTAL DOS CEMITÉRIOS: UM DESAFIO ATUAL PARA A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. **Revista de Ciências Humanas**, *[S. l.]*, v. 1, n. 6, 2018. Disponível em: https://periodicos.ufv.br/RCH/article/view/3577. Acesso em: 10 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. **Algorithm Theoretical PEsis Document (ATBD)**. Collection 9, Version 2. setembro de 2024. Disponível em: https://mapbiomas.org/en/download-of-atbds. Acesso em: 10 set. 2025.

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.

Matos, B. A.; et al. **Avaliação hidrogeológica em áreas de cemitérios e risco potencial de contaminação.** Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 20, n. 3, p. 433–441, 2015.

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 DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MIDR). **Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)**. [s. d.]. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/cnrh/sistema-nacional-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos. Acesso em: 23 jul. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Arboviroses**. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/arboviroses. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Biblioteca Virtual em Saúde. **Dicas em Saúde**: Leptospirose. Brasília, DF, 2005. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/leptospirose/. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças diarreicas agudas (DDA)**. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dda. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Febre amarela**. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/f/febre-amarela. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Malária**. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/m/malaria. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (MCID). **Guia para o Mapeamento e Caracterização de Assentamentos Precários**. Brasília: Ministério das Cidades, 2010. 82 p. ISBN 978-85-7958-015-4. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/publicacoes/arquivos/arquivos/mapeamento_ass_precarios.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA (MMA). **Povos e Comunidades tradicionais**. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/povos-e-comunidades-tradicionais. Acesso em: 22 fev. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA (MMA). **Povos e Comunidades tradicionais**. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/povos-e-comunidades-tradicionais. Acesso em: 22 fev. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA (MMA). **Povos e Comunidades tradicionais.** Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/povos-e-comunidades-tradicionais. Acesso em: 22 fev. 2025.

MINISTÉRIO DOS DIREITOS HUMANOS E DA CIDADANIA (MDHC). **Boletim Bolsa Família e Cadastro Único.** Brasília, DF, 2020. Disponível em: https://www.mds.gov.br/wePErquivos/arquivo/bolsa_familia/gest%C3%A3o%20do%20programa/Boletins%20-%20senarc/Boletim_Bolsa%20Fam%C3%ADlia%20Cadastro%20Unico%20N%20%2065_NOVEMBRO.pdf. Acesso em: 5 set. 2025.

MORAES, L. R. S. et al. **Gestão dos Serviços de Saneamento Ambiental dos Municípios do Consórcio Intermunicipal da Costa dos Coqueiros**: Limites e Possibilidades – Relatório Final. Salvador: Consórcio Intermunicipal da Costa dos Coqueiros; Universidade Federal da Pernambuco; Fundação Onda Azul, 2008. Disponível em: https://www.academia.edu/30736324/Gest%C3%A3o_dos_Servi%C3%A7os_de_Saneamento_Ambiental_dos_Munic%C3%ADpios_do_Cons%C3%B3rcio_Intermunicipal_da_Costa_dos_Coqueiros_Limites_e_Possibilidades. Acesso em: 25 set. 2025.

MORETTI, R. S. *et al.* **Aspectos específicos do planejamento e da política pública de saneamento nos pequenos municípios.** Brasília: ONDAS, 2021.

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.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas**. Assembleia Geral da ONU, Resolução A/RES/61/295, 13 set. 2007. Disponível em: https://pib.socioambiental.org/pt/Declara%C3%A7%C3%A3o_da_ONU_sobre_direitos_dos_povos_ind%C3%ADgenas. Acesso em: 11 set. 2025.

PARANATAMA (Município). **Lei Municipal nº 006, de 1997.** Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Saúde. Paranatama: Prefeitura Municipal, 1997.

PARANATAMA (Município). **Lei Municipal nº 036, de 2009.** Institui o Conselho Municipal de Habitação. Paranatama: Prefeitura Municipal, 2009.

PARANATAMA (Município). **Lei Municipal nº 037, de 2009.** Cria o Conselho Municipal de Meio Ambiente. Paranatama: Prefeitura Municipal, 2009.

PARANATAMA (Município). **Lei Municipal nº 242, de 2021.** Dispõe sobre o Plano Plurianual do município de Paranatama, para o quadriênio de 2022 a 2025 e dá outras providências. Paranatama: Prefeitura Municipal, 2021.

PARANATAMA (Município). **Lei Municipal nº 293, de 2024.** Estima a Receita e fixa a Despesa do município para o exercício de 2025. Paranatama: Prefeitura Municipal, 2024.

PARANATAMA. **Lei Municipal n.º 359, de 10 de junho de 2013.** Regulamenta os Conselhos Locais de Saúde e Reformula o Conselho Municipal de Saúde. Prefeitura Municipal de Paranatama, Pernambuco, 2013.

PARANATAMA. **Lei Municipal n.º 359, de 10 de junho de 2013.** Regulamenta os Conselhos Locais de Saúde e Reformula o Conselho Municipal de Saúde. Prefeitura Municipal de Paranatama, Pernambuco, 2013.

PARANATAMA. **Lei Municipal n.º 512, de 08 de dezembro de 2021.** Dispõe sobre o Plano Plurianual para o quadriênio 2022-2025 e dá outras providências. [Paranatama]: Câmara Municipal, 08 dez. 2021. Disponível em: https://Paranatama.ba.gov.br/wp-includes/ExternalApps/downloader.php?hurl=aHR0cDovL2RvZW0ub3JnLmJyL2JhL2NhbnVkb3MvYXJxdWl2b3MvZG93bmxvYWQvYWExM2Y0ZTI3YTMxMmE5Y2FmZGNmZTNlZjcwODlmYzgvOGRhYTIzY2RjZGM0YTg0ZGRkZWUwYjhiNGE3MjFmMGUucGRm. Acesso em: 20 jul. 2025.

PARANATAMA. **Lei Municipal n.º 512, de 08 de dezembro de 2021.** Dispõe sobre o Plano Plurianual para o quadriênio 2022-2025 e dá outras providências. [Paranatama]: Câmara Municipal, 08 dez. 2021. Disponível em: https://Paranatama.ba.gov.br/wp-includes/ExternalApps/downloader.php?hurl=aHR0cDovL2RvZW0ub3JnLmJyL2JhL2NhbnVkb3MvYXJxdWl2b3MvZG93bmxvYWQvYWExM2Y0ZTI3YTMxMmE5Y2FmZGNmZTNlZjcwODlmYzgvOGRhYTIzY2RjZGM0YTg0ZGRkZWUwYjhiNGE3MjFmMGUucGRm. Acesso em: 20 jul. 2025.

PARANATAMA. **Lei Municipal n° 14, de 13 novembro de 2002.** Institui a Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano do Município de Paranatama. Paranatama: Prefeitura Municipal de Paranatama (2002).

PARANATAMA. **Lei Orgânica de Paranatama, de 27 de abril de 2022.** Institui a Lei Orgânica de Paranatama. Paranatama: Prefeitura Municipal de Paranatama (2022).

PARANATAMA. Site Institucional do Município de Paranatama-BA. **Educação em Saúde na Escola.** Disponível em: https://Paranatama.ba.gov.br/educacao-em-saude-na-escola-%F0%9F%A4%A9/. Acesso em: 30 set. 2025.

PARANATAMA. Site Institucional do Município de Paranatama-BA. **Educação em Saúde na Escola.** Disponível em: https://Paranatama.ba.gov.br/educacao-em-saude-na-escola-%F0%9F%A4%A9/. Acesso em: 30 set. 2025.

PEAL, A.; CHENSE, K.; MULUMPE, R. **Reducing vandalism of water and sanitation infrastructure**: experience from Zambia's Copperbelt. Topic Brief TB#013. London: Water & Sanitation for the UrPEn Poor (WSUP), maio 2014. Disponível em: https://www.wsup.com/knowledge/reducing-vandalism-of-water-and-sanitation-infrastructure-experience-from-zambias-copperbelt/. Acesso em: 11 set. 2025.

PECIGALUPO, R. Cemitérios: fontes potenciais de impactos ambientais. **História, Natureza e Espaço – Revista Eletrônica do Grupo de Pesquisa NIESBF**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 05, 2012. DOI: 10.12957/hne.2012.4461. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/niesbf/article/view/4461. Acesso em: 12 ago. 2025.

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 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.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Conselho Municipal de Habitação (CMH).** São Paulo, SP, 2025. Disponível em: https://prefeitura.sp.gov.br/web/habitacao/w/participacao_social/conselhos_e_orgaos_colegiados/cmh/180546. Acesso em: 23 jul. 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.

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.

SANTOS, M. **A natureza do espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

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.

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**.**

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea: diagnóstico do município de Paranatama – PE**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/bitstream/doc/16549/1/Rel_Paranatama.pdf. Acesso em: 26 nov. 2025.

Silva, M. C.; et al. **Impactos ambientais de cemitérios sobre a qualidade das águas subterrâneas. Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 13, n. 2, p. 77–86, 2008.

SILVA, M. V. C. da; CRISPIM, A. B. **Geologia Geral**. Fortaleza EdUECE, 2019.

SILVA, R. A. da; PERBOSA, J. R. de A. As arboviroses e o saneamento básico: uma análise dos casos de dengue, chikungunya e zíca em Natal/RN. **Sociedade e Território**, v. 32, n. 1, p. 9–29, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/21165. Acesso em: 22 ago. 2025.

SILVA, R. A. da; PERBOSA, J. R. de A. As arboviroses e o saneamento básico: uma análise dos casos de dengue, chikungunya e zíca em Natal/RN. **Sociedade e Território**, v. 32, n. 1, p. 9–29, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/21165. Acesso em: 22 ago. 2025.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SINISA).

SOUSA, T. C. M. de. **Um estudo de carga ambiental global da diarreia em crianças no Brasil**: atribuível ao saneamento inadequado. 2013. 65 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública), Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/24555. Acesso em: 22 ago. 2025.

SOUZA, M. L. de. **ABC do Desenvolvimento Urbano**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

SOUZA, M. L. de. **O desafio metropolitano**: um estudo sobre a problemática socioespacial nas metrópoles brasileiras. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

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.

TEIXEIRA, M. da G. L. C.; PERRETO, M. L.; GUERRA, Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do Dengue. **Inf. Epidemiológico do SUS**, Brasília, DF, v. 8, n. 4, p. 5–33, out./dez. 1999. DOI: http://dx.doi.org/10.5123/S0104-16731999000400002. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-16731999000400002&lng=pt&nrm=iso. Acessos em: 10 set. 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.

TONETTI, A. L. *et al.* **Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas:** referencial para a escolha de soluções. Campinas, SP: Biblioteca/Unicamp, 2018.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO. **Paranatama**. Disponível em: https://tomeconta.tcepe.tc.br/paranatama/. Acesso em: 11 dez. 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.

VIEIRA, A. T. *et al*. (Org.). **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**: estado – Pernambuco: diagnóstico do município de Paranatama. Salvador: CPRM, 2005. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/16841/. Acesso em: 10 set. 2025.

WOLFFENBÜTTEL, A. **Índice de Gini. Desafios do Desenvolvimento**. IPEA, 1 nov. 2004. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2048:catid=28&Itemid=23. Acesso em: 2 set. 2025.

World Health Organization (WHO). **Guidelines for Drinking-water Quality**. 2nd ed. Geneva: WHO, 1998.

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.

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.

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 (m³/h)
1	Povoado Campo Sujo	-8.918	-36.711	Poço tubular	Equipado	Irrigação	6	Cristalino	67,00	0,570
2	Sítio Mata do Catimbau	-8.924	-36.671	Poço tubular	Equipado	Abastecimento doméstico/animal	6	Cristalino	42,00	–
3	Lagoinha do Poço	-8.860	-36.726	Poço tubular	Obstruído	Não informado	6	Cristalino	51,00	0,030
4	Paranatama II	-8.921	-36.658	Poço tubular	Não informado	Não informado	6	Cristalino	60,00	0,750
5	Sítio Maracujá	-8.929	-36.660	Poço tubular	Não instalado	Não informado	4	Metassedimento/Vulcânica	70,00	–
6	Sítio Maracujá	-8.928	-36.660	Poço tubular	Equipado	Não informado	4	Metassedimento/Vulcânica	70,00	–
7	Sítio Maracujá	-8.928	-36.660	Poço tubular	Não instalado	Não informado	6	Cristalino	70,00	–
8	Sítio Maracujá	-8.927	-36.661	Poço tubular	Equipado	Não informado	6	Cristalino	70,00	–
9	Sítio Baixinha	-8.925	-36.661	Poço tubular	Equipado	Não informado	6	Cristalino	70,00	–
10	Povoado Campo Sujo	-8.926	-36.661	Poço tubular	Equipado	Não informado	6	Cristalino	70,00	–
11	Povoado Campo Sujo	-8.913	-36.648	Poço tubular	Não instalado	Não informado	6	Cristalino	60,00	–
12	Sede	-8.917	-36.711	Poço tubular	Equipado	Não informado	6	Cristalino	60,00	–
13	Sede	-8.921	-36.713	Poço tubular	Não instalado	Não informado	6	Cristalino	50,00	–
14	Sítio Brito	-8.886	-36.673	Poço tubular	Equipado	Não informado	6	Cristalino	45,00	–
15	Sítio Baixa das Portelas	-8.948	-36.715	Poço de monitoramento	Equipado	Abastecimento urbano	4	Metassedimento/Vulcânica	4,00	–
16	Povoado Brejo Velho	-8.917	-36.665	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	6	Cristalino	50,00	–
17	Povoado Campo Sujo	-8.917	-36.665	Poço tubular	Equipado	Abastecimento urbano	6	Cristalino	50,00	–
18	Sítio Pedra Branca	-8.857	-36.678	Poço tubular	Obstruído	Não informado	6	Cristalino	60,00	–
19	Sítio Umbuzeiro	-8.946	-36.728	Poço tubular	Não instalado	Não informado	4	Metassedimento/Vulcânica	50,00	–
20	Sítio Mata do Catimbau	-8.920	-36.681	Poço tubular	Equipado	Não informado	6	Cristalino	68,00	–
21	Sítio Olho D'águinha	-8.935	-36.721	Poço tubular	Não instalado	Não informado	6	Cristalino	50,00	–
22	Sítio Brito	-8.916	-36.708	Poço tubular	Equipado	Abastecimento doméstico/animal	6	Cristalino	73,00	–
23	Sítio Mimoso	-8.912	-36.689	Poço tubular	Obstruído	Não informado	6	Cristalino	50,00	–
24	Sítio Campo Sujo	-8.888	-36.702	Poço tubular	Não instalado	Não informado	6	Cristalino	92,00	–
25	Sítio Baixinha	-8.922	-36.673	Poço de monitoramento	Equipado	Abastecimento doméstico/animal	6	Cristalino	38,00	–
26	Sítio Mata do Catimbau	-8.919	-36.617	Poço tubular	Não instalado	Não informado	6	Cristalino	50,00	–
27	Povoado Campo Sujo	-8.853	-36.684	Poço tubular	Não instalado	Não informado	6	Cristalino	80,00	–

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
28	Sítio Mata do Catimbau	-8.881	-36.716	Poço tubular	Não instalado	Não informado	6	Cristalino	50,00	–
29	Sítio Baixinha	-8.914	-36.694	Poço tubular	Equipado	Abastecimento doméstico/animal	6	Cristalino	55,00	–
30	Sítio Pedra Branca	-8.903	-36.649	Poço tubular	Não informado	Não informado	6	Cristalino	63,00	–
31	Povoado Campo Sujo	-8.923	-36.674	Poço tubular	Equipado	Abastecimento doméstico/animal	6	Cristalino	58,00	–
32	Sítio Maracujá	-8.919	-36.671	Poço tubular	Equipado	Abastecimento doméstico/animal	6	Cristalino	120,00	–
33	Sítio Maracujá	-8.924	-36.671	Poço tubular	Obstruído	Não informado	6	Cristalino	50,00	–
34	Sítio Azevem	-8.911	-36.654	Poço tubular	Parado	Não informado	6	Cristalino	55,00	–
35	Sítio Azevem	-8.914	-36.689	Poço tubular	Obstruído	Não informado	6	Cristalino	58,00	–
36	Sítio Laginha	-8.917	-36.709	Poço tubular	Equipado	Abastecimento doméstico/animal	6	Cristalino	90,00	–
37	Sítio Laginha	-8.925	-36.657	Poço tubular	Não instalado	Não informado	6	Cristalino	50,00	–
38	Sítio Riacho Mel	-8.922	-36.654	Poço tubular	Não instalado	Não informado	6	Cristalino	50,00	–
39	Sítio Riacho das Várzeas	-8.862	-36.708	Poço tubular	Equipado	Não informado	6	Cristalino	50,00	–
40	Povoado Campo Sujo	-8.862	-36.708	Poço tubular	Obstruído	Não informado	6	Cristalino	60,00	–
41	Baixa Dantas	-8.909	-36.658	Poço tubular	Parado	Não informado	6	Cristalino	55,00	–
42	Fazenda Brito	-8.907	-36.663	Poço tubular	Equipado	Não informado	6	Cristalino	60,00	–
43	Fazenda Jurema	-8.845	-36.712	Poço tubular	Obstruído	Não informado	6	Cristalino	50,00	–
44	Fazenda Pedra Branca	-8.844	-36.699	Poço tubular	Equipado	Não informado	6	Cristalino	45,00	–
45	Povoado Campo Sujo	-8.918	-36.711	Poço de monitoramento	Equipado	Abastecimento doméstico/animal	6	Cristalino	42,00	–
46	Riacho do Mel	-8.948	-36.728	Poço tubular	Obstruído	Não informado	4	Metassedimento/Vulcânica	50,00	–
47	Sede I	-8.849	-36.672	-	Não informado	Não informado	6	Cristalino	4,00	2,066
48	Sede II	-8.863	-36.669	-	Não informado	Não informado	6	Cristalino	54,00	0,800
49	Sítio Baixinha	-8.921	-36.711	-	Não informado	Não informado	6	Cristalino	85,00	2,000
50	Sítio Bezerra	-8.914	-36.693	-	Não informado	Não informado	6	Cristalino	50,00	3,000
51	Sítio Lagoinha do Poço	-8.913	-36.710	-	Não informado	Não informado	6	Cristalino	67,70	0,446
52	Sítio Mata do Catimbau	-8.848	-36.718	-	Não informado	Não informado	6	Cristalino	60,00	0,500
53	Sítio Nambi	-8.921	-36.661	-	Não informado	Não informado	6	Cristalino	57,00	–
54	-	-8.919	-36.651	-	Não informado	Não informado	6	Cristalino	60,00	0,825

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
55	Sítio Alto do Vicente 1	-8.917	-36.656	-	Não informado	Não informado	6	Cristalino	50,00	–
56	Sítio Campo Sujo	-8.864	-36.706	-	Não informado	Não informado	6	Cristalino	58,00	–
57	Sítio Campo Sujo	-8.948	-36.728	-	Não informado	Não informado	4	Metassedimento/Vulcânica	51,00	–
58	Sítio Pedra Branca	-8.861	-36.726	-	Não informado	Não informado	6	Cristalino	51,00	0,025
59	Sítio Campo Sujo	-8.927	-36.661	-	Não informado	Não informado	6	Cristalino	42,00	–
60	Sítio Brejo Velho	-8.844	-36.683	-	Não informado	Não informado	6	Cristalino	50,00	0,080
61	Sítio Queimada da Onça	-8.913	-36.661	Poço tubular	Não informado	Doméstico/irrigação/animal	6	Cristalino	–	–
62	Sítio Inguaço	-8.895	-36.634	Poço tubular	Não utilizável	Não informado	6	Cristalino	70,00	–
63	Sítio Maracujá I	-8.918	-36.704	Poço tubular	Não utilizável	Não informado	6	Cristalino	70,00	–
64	Sítio Maracujá II	-8.921	-36.711	Poço tubular	Não utilizável	Não informado	6	Cristalino	68,00	–
65	Sítio São José	-8.911	-36.685	Poço tubular	Não utilizável	Não informado	6	Cristalino	60,00	–
66	Paranatama	-8.925	-36.709	Poço tubular	Não utilizável	Não informado	6	Cristalino	60,00	–
67	Paranatama	-8.932	-36.725	Poço tubular	Não informado	Não informado	6	Cristalino	–	–
68	Paranatama	-8.894	-36.669	Poço tubular	Não utilizável	Não informado	6	Cristalino	60,00	–
69	Rua Roldão José Guimarães – Paranatama	-8.879	-36.675	Poço tubular	Não utilizável	Não informado	6	Cristalino	60,00	–
70	Sítio Maracujá	-8.856	-36.712	Poço tubular	Não utilizável	Não informado	6	Cristalino	60,00	–
71	Sítio Maracujá	-8.939	-36.727	Poço tubular	Não informado	Não informado	6	Cristalino	–	–
72	Brejo Velho	-8.926	-36.658	Poço tubular	Não informado	Não informado	6	Cristalino	–	–
73	Sítio Inguaço	-8.923	-36.654	Poço tubular	Não informado	Não informado	6	Cristalino	–	–
74	Sítio Inguaço	-8.920	-36.618	Poço tubular	Não informado	Não informado	6	Cristalino	–	–
75	Sítio Iguaco	-8.931	-36.711	Poço tubular	Não informado	Não informado	6	Cristalino	–	–
76	Sítio Laje Pedra	-8.915	-36.661	Poço tubular	Não informado	Não informado	6	Cristalino	–	–
77	Sítio Laje de Pedra	-8.914	-36.694	Poço tubular	Não informado	Não informado	6	Cristalino	–	–
78	Sítio Junco	-8.915	-36.657	Poço tubular	Não informado	Não informado	6	Cristalino	–	–
79	Paranatama	-8.907	-36.699	Poço tubular	Não informado	Não informado	6	Cristalino	–	–

Fonte: SIAGAS (2025).

ANEXO 2 – CONTRATO DE CONCESSÃO ENTRE A COMPESA E O MUNICÍPIO DE PARANATAMA – PE

CT.CC nº 169/77
13.06.77

Contrato de Concessão para exploração dos serviços de abastecimento de água e esgotos sanitários que, entre si, celebram o **MUNICÍPIO DE PARANATAMA** no Estado de Pernambuco e a **COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO.**

Aos sete dias do mês de junho do ano de mil novecentos e setenta e sete, o **MUNICÍPIO DE PARANATAMA** no Estado de Pernambuco, representado neste ato pelo seu Prefeito, Sr Luiz Roldão de Araújo devidamente autorizado pela Lei Municipal nº 02/77 de 08 de março do ano de mil novecentos e setenta e sete, 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)

§ 4º 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 nº 19/2020, e demais instrumentos que sejam formalizados. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

§ 5º. A **ÁREA URBANA** compreende a sede, que está estabelecida 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 02/77, de 08/03/77, 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)

§ 1º 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)

§ 2º 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)

§ 3º. No que diz respeito às metas de universalização dos serviços, de acordo com a **NORMA DE REFERÊNCIA Nº 2, DA ANA**, ficam estabelecidas: (N.R)

Ano	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
IUA (%)	59,29%	63,69%	69,55%	69,55%	69,55%	63,69%	69,55%	69,55%	69,55%	79,70%

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 (%)	89,85%	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, **07 de junho de 1977.**

ENG° ERASMO JOSÉ DE ALMEIDA
Diretor Presidente

ENG° RENATO AIRES LOBO
Diretor

ENG° LUCIANO MAURÍCIO DE ABREU
Diretor

GERALDO DE SOUZA ARAÚJO
Diretor

LUIZ ROLDÃO DE ARAÚJO
Prefeito Municipal de PARANATAMA

TESTEMUNHAS:

ANEXO 3 – MICRORREGIÕES DE ÁGUA E ESGOTO

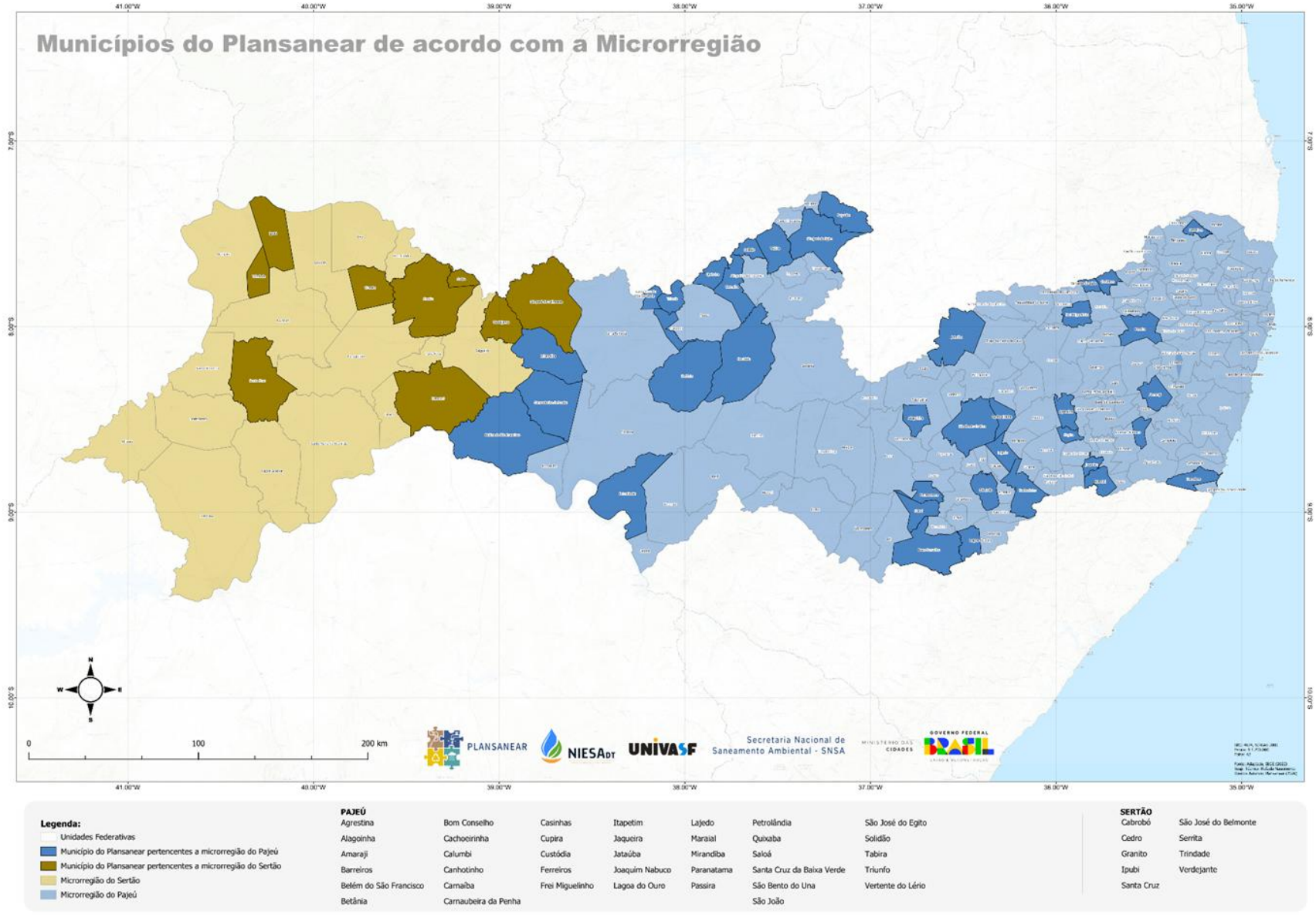
Microrregião	
MRAE-I Sertão	
Afrânio	Ouricuri
Araripina	Parnamirim
Bodocó	Petrolina
Cabrobó	Salgueiro
Cedro	Santa Cruz
Dormentes	Santa Filomena
Exu	Santa Maria da Boa Vista
Granito	São José do Belmonte
Ipubi	Serrita
Lagoa Grande	Terra Nova
Moreilândia	Trindade
Orocó	Verdejante

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

Microrregião	
MRAE-II RMR-Pajeú	
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

Microrregião	
MRAE-II RMR-Pajeú	
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

Microrregião	
MRAE-II RMR-Pajeú	
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
W
E
S
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