



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PORTO FELIZ/SP

Produto 02

Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico

**Porto Feliz
2025**

EcosBio Ambiente Socioeducacional - EPP

Produto 02

Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico

Produto 2, do Objeto Contratual: Execução do Serviço de Revisão e Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico de Porto Feliz/SP, de acordo com a Legislação Vigente, Contrato Nº 016/2025, Pregão Nº 18/2025 e Processo SAAE Nº 692/2025.

**Porto Feliz
2025**

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|------------|--|-----|
| Figura 01. | Localização de Porto Feliz no Estado de São Paulo..... | 11 |
| Figura 02. | Inserção hidrográfica do município de Porto Feliz, Bacia Hidrográfica Tietê-Sorocaba..... | 12 |
| Figura 03. | Distribuição da População de Porto Feliz/SP por Idade e Sexo..... | 14 |
| Figura 04. | Perímetro Urbano do Município de Porto Feliz/SP e Principais Usos..... | 15 |
| Figura 05. | Mapa de Conflitos Ambientais Associados ao Saneamento Básico..... | 32 |
| Figura 06. | Participação dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura no Total de Empregos Formais (Em %) – 1991-2019..... | 44 |
| Figura 07. | Visão Geral do Sistema de Abastecimento de Água Potável... | 86 |
| Figura 08. | Estação de Captação de Água (ECA) no Ribeirão Avecuia, Porto Feliz/SP..... | 90 |
| Figura 09. | Estação de Captação de Água Angelieri (ECA Angelieri) – Unidade em Implantação, Porto Feliz/SP..... | 91 |
| Figura 10. | Rede de Distribuição Espacial dos Poços Tubulares do Município de Porto Feliz/SP..... | 97 |
| Figura 11. | Vista geral da Estação de Tratamento de Água Central de Porto Feliz/SP..... | 99 |
| Figura 12. | Estação de Tratamento de Água Compacta (ETA Compacta) – Unidade de Produção de Água Tratada, Porto Feliz/SP..... | 102 |
| Figura 13. | Sistema de Reservação de Água do Município de Porto Feliz/SP..... | 105 |
| Figura 14. | Centro de Controle Operacional da Estação de Tratamento de Água de Porto Feliz/SP..... | 111 |
| Figura 15. | Áreas de Proteção Ambiental (APAs): Avecuia e Ribeirão Engenho d'Água, Porto Feliz/SP..... | 116 |
| Figura 16. | Laboratório de Controle e Análise Físico-Química e Microbiológica..... | 122 |
| Figura 17. | Visão Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário em Porto Feliz/SP..... | 139 |
| Figura 18. | Estação de Tratamento de Esgoto Xyko (ETE Xyko), Porto Feliz/SP..... | 141 |

| | | |
|------------|---|-----|
| Figura 19. | Fluxograma do Sistema de Tratamento de Esgoto (ETE Xyko)..... | 142 |
| Figura 20. | Estação de Tratamento de Esgoto Itaqui (ETE Itaqui)..... | 144 |
| Figura 21. | Plantação de bananas na área da ETE Itaqui, irrigada com efluente tratado, demonstrando manejo agrícola sustentável.. | 146 |
| Figura 22. | Estação de Tratamento de Esgoto Soamim (ETE Soamim), Porto Feliz/SP..... | 147 |
| Figura 23. | Estação de Tratamento de Esgoto CEMEX (ETE Cemex), Porto Feliz/SP..... | 148 |
| Figura 24. | Representação Esquemática do Sistema de Esgotamento Sanitário de Porto Feliz/SP..... | 151 |
| Figura 25. | Usos e Ocupações do Solo em Porto Feliz/SP: núcleos urbanos, loteamentos, condomínios e áreas rurais..... | 155 |
| Figura 26. | Mapa Operacional de Coleta de Resíduos e Limpeza Urbana. | 173 |
| Figura 27. | Acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos por Meio de Contentores Plásticos na Área Central de Porto Feliz/SP..... | 175 |
| Figura 28. | Mapa de Varrição Mecanizada de Vias e Logradouros Públicos no Município de Porto Feliz/SP..... | 184 |
| Figura 29. | Mapa de Varrição Manual de Vias e Logradouros Públicos no Município de Porto Feliz/SP..... | 186 |
| Figura 30. | Área observada para destinação de Resíduos da Construção Civil no Município de Porto Feliz/SP..... | 189 |
| Figura 31. | Coletor de <i>Blisters</i> em drogaria do Centro de Porto Feliz/SP... | 201 |
| Figura 32. | Fluxograma do Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Porto Feliz/SP..... | 203 |
| Figura 33. | Delimitação das Bacias de Drenagem do Município de Porto Feliz/SP..... | 211 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|------------|---|----|
| Tabela 01. | Municípios Limítrofes a Porto Feliz/SP e Distância Aproximada..... | 16 |
| Tabela 02. | Médias Climatológicas para o Município de Porto Feliz/SP.... | 21 |
| Tabela 03. | Precipitação Observada em 2025 no Município de Porto Feliz/SP..... | 22 |
| Tabela 04. | Síntese dos Conflitos Ambientais Identificados por Bacia/Sub-bacia..... | 33 |

LISTA DE QUADROS

| | | |
|------------|---|-----|
| Quadro 01. | Diagnóstico de Incidência de Falta d'Água e Causas Operacionais..... | 75 |
| Quadro 02. | Distribuição Mensal de Reclamações por Falta de Água, por Setor Operacional..... | 76 |
| Quadro 03. | Indicadores de Perdas e Eficiência Operacional por Setor (2024–2025)..... | 80 |
| Quadro 04. | Evolução Temporal dos Indicadores de Perdas (2024–2025)..... | 81 |
| Quadro 05. | Inventário de Poços Tubulares Profundos do Sistema de Abastecimento de Água de Porto Feliz/SP: características e situação das outorgas..... | 92 |
| Quadro 06. | Produção Mensal de Água: ETA Central, ano de 2024..... | 100 |
| Quadro 07. | Médias Mensais dos Parâmetros Físico-Químicos da Água Tratada na ETA de Porto Feliz/SP – 2024..... | 120 |
| Quadro 08. | Série Histórica dos Indicadores de Qualidade da Água Tratada – ETA Porto Feliz/SP (2019–2024) | 152 |
| Quadro 09. | Áreas Contaminadas Confirmadas no Município de Porto Feliz/SP, Classificadas por Categoria, Quantidade Estimada e <i>Status</i> Principal de Monitoramento ou Remediação..... | 205 |
| Quadro 10. | Rede de Drenagem Pluvial por Bacia e Diâmetro Nominal (DN)..... | 213 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|----------|---|
| APA | Área de Proteção Ambiental |
| APP | Área de Preservação Permanente |
| ARES-PCJ | Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá |
| CBH-SMT | Comitê da Bacia Hidrográfica do Sorocaba e Médio Tietê |
| CERISO | Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê |
| CPRM | Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais |
| CRCS | Conselho Municipal de Regulação e Controle Social |
| DAEE | Departamento de Águas e Energia Elétrica |
| ECA | Estação de Captação de Água |
| EEE | Estação Elevatória de Esgoto |
| ETE | Estação de Tratamento de Esgoto |
| ETA | Estação de Tratamento de Água |
| FECOP | Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição |
| IBC | Intermediate Bulk Container |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IPT | Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo |
| PERH | Plano Estadual de Recursos Hídricos |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PMSB | Plano Municipal de Saneamento Básico |
| PMVA | Programa Município VerdeAzul |
| PSA | Pagamento por Serviços Ambientais |
| SAAE | Serviço Autônomo de Água e Esgoto |
| SEADE | Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados |
| SEMIL | Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística |
| SiDeCC-R | Sistema Remoto de Declaração das Condições de Uso de Captações |
| SPPDA | Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas |
| SOPPUH | Secretaria de Obras Públicas, Planejamento Urbano e Habitação |
| SP Águas | Agência de Águas do Estado de São Paulo |
| TCE-SP | Tribunal de Contas do Estado de São Paulo |
| UGRHI | Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos |
| UTM | Universal Transversa de Mercator |

| | |
|------|--|
| VPL | Valor Presente Líquido |
| WHO | World Health Organization |
| ZCRH | Zona de Conservação de Recursos Hídricos |
| ZEE | Zoneamento Ecológico-Econômico |

Sumário

| | |
|---|-----|
| 1. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE SANEAMENTO BÁSICO EM PORTO FELIZ | 11 |
| 1.1 Caracterização Geral do Município | 11 |
| 1.2 Situação Institucional..... | 57 |
| 1.3 Situação Econômico-Financeira dos Serviços de Saneamento e do Município | 67 |
| 1.4 Situação dos Serviços de Abastecimento de Água Potável | 72 |
| 1.4.1. Caracterização da Cobertura e da Qualidade dos Serviços de Abastecimento de Água Potável | 72 |
| 1.4.2. Caracterização da Prestação dos Serviços: Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros..... | 78 |
| 1.4.3. Análise Crítica do PMSB anterior (2018)..... | 83 |
| 1.4.4. Visão Geral do Sistema de Abastecimento de Água | 85 |
| 1.4.5. Descrição do Sistema de Abastecimento de Água Potável | 89 |
| 1.4.6. Avaliação da Disponibilidade de Água dos Mananciais e da Oferta à População em Relação ao Consumo e à Demanda Atual e Futura | 112 |
| 1.5 Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário | 127 |
| 1.5.1. Caracterização da Cobertura e Populações não Atendidas | 127 |
| 1.5.2. Caracterização da Prestação de Serviços..... | 131 |
| Indicadores Financeiros e Tarifários | 131 |
| 1.5.3. Análise Crítica do PMSB Anterior (2018)..... | 136 |
| 1.5.4. Visão Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário..... | 137 |
| 1.5.5. Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário | 140 |
| 1.5.5.1. Identificação e Representação do Sistema de Esgotamento Sanitário | 150 |
| 1.5.5.2. Ligações de Esgoto | 152 |
| 1.5.6. Avaliação da Situação Atual | 157 |
| 1.6 Situação dos Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos | 166 |
| 1.6.1. Análise da Situação da Gestão dos Serviços de Limpeza Urbana com Base em Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros | 166 |
| 1.6.2. Análise Crítica do PMSB Anterior (2018)..... | 171 |
| 1.6.3. Descrição dos Serviços de Limpeza Urbana e Sistema Operacional de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos | 172 |

| | |
|--|-----|
| 1.6.4. Fluxograma dos Resíduos Gerados em Porto Feliz..... | 202 |
| 1.7 Situação dos Serviços de Drenagem de Águas Pluviais..... | 207 |
| 1.7.1. Análise Crítica do Planejamento de Drenagem e Recursos Hídricos ... | 207 |
| 1.7.2. Análise Crítica do PMSB Anterior (2018)..... | 208 |
| 1.7.3. Diagnóstico da Drenagem e do Manejo de Águas Pluviais Urbanas ... | 209 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 223 |
| ANEXOS | 230 |

1. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE SANEAMENTO BÁSICO EM PORTO FELIZ

1.1 Caracterização Geral do Município

O município de Porto Feliz, localizado no estado de São Paulo, integra a Região Metropolitana de Sorocaba e se insere no contexto do Macro Metropolitano Paulista, apresentando área territorial de aproximadamente 556,7 km² (IBGE, 2022). O território municipal organiza-se em uma zona urbana central consolidada e extensas áreas rurais destinadas a atividades agropecuárias e industriais, refletindo uma estrutura espacial que combina funções urbanas e produtivas.

O município de Porto Feliz encontra-se localizado na região centro-sudeste do Estado de São Paulo, conforme apresentado na Figura 01, a uma distância aproximada de 117 km da capital paulista. Essa inserção espacial confere ao território municipal relevância estratégica no sistema regional, em função de sua proximidade com eixos estruturantes de circulação e de sua articulação com áreas de elevada dinâmica econômica.

Figura 01. Localização de Porto Feliz no Estado de São Paulo.

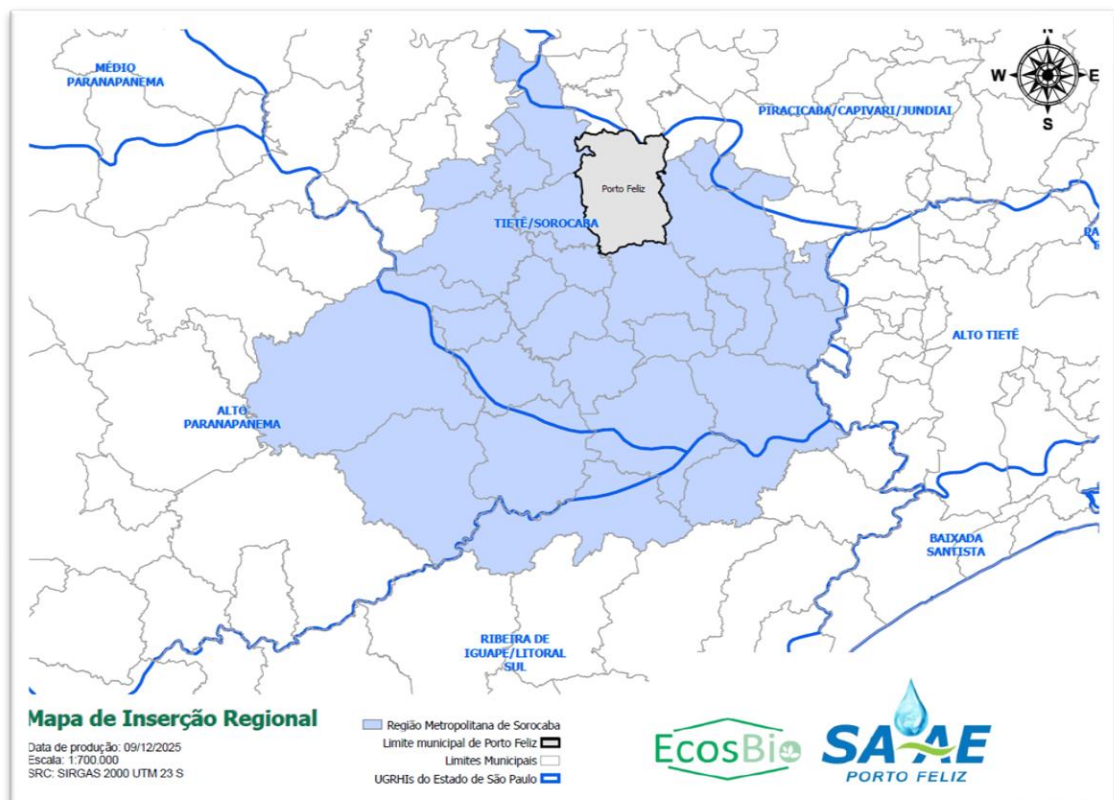


Fonte: SEADE, 2021.

Em termos de inserção hidrográfica, Porto Feliz está localizada na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do Médio Tietê, pertencente à bacia hidrográfica Tietê-Sorocaba (Figura 02). Essa bacia abrange

uma área de drenagem de aproximadamente 11.829 km² e inclui cursos d'água de relevância, como o Rio Tietê e seus afluentes, entre os quais se destaca o Ribeirão Avecuia, responsável pelo principal sistema de captação superficial para abastecimento público (CBH-SMT, 2021).

Figura 02. Inserção hidrográfica do município de Porto Feliz, Bacia Hidrográfica Tietê-Sorocaba.



Fonte: Elaboração própria (2026), com base nos dados do SEADE (2021).

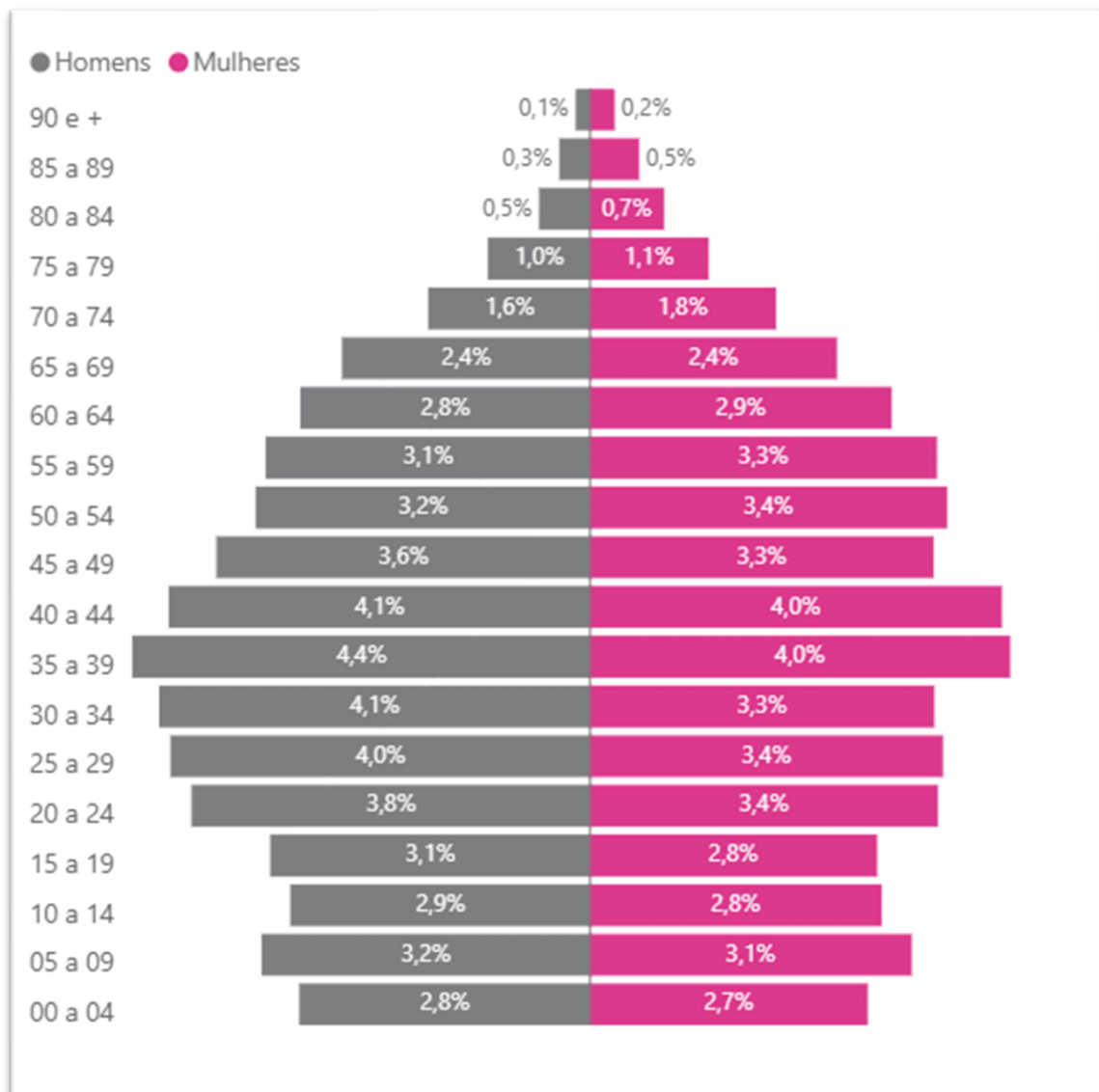
A dinâmica das águas na região condiciona o regime de escoamento local, exercendo influência direta sobre a qualidade e a disponibilidade do sistema hídrico, o que reforça a necessidade de políticas integradas de gestão e conservação. Entre os principais corpos d'água que estruturam essa bacia estão o Rio Tietê, que atravessa o centro do município; o Rio Sorocaba, que delimita a fronteira sul; e o Ribeirão Avecuia, constituindo o manancial primário para o abastecimento público local.

Perfil Populacional

De acordo com o Censo Demográfico 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Porto Feliz possui 56.497 habitantes, distribuídos em uma área territorial de 556,706 km², resultando em uma densidade demográfica de 101,48 habitantes por quilômetro quadrado. A população encontra-se majoritariamente concentrada na área urbana, que abriga 47.870 habitantes, correspondendo a 84,7% do total municipal. A área rural, por sua vez, concentra 8.627 habitantes, evidenciando a predominância urbana do município, ao mesmo tempo em que destaca a existência de uma parcela rural ainda significativa no território. Esse padrão de ocupação reforça o perfil de Porto Feliz como um município predominantemente urbano, porém com expressiva presença rural (IBGE, 2022).

A análise da pirâmide etária de Porto Feliz indica um processo de envelhecimento populacional, caracterizado pela redução relativa das faixas etárias mais jovens e pelo aumento da participação das faixas adultas e idosas (Figura 03). Observa-se maior concentração populacional entre as idades de 30 a 49 anos, evidenciando a predominância da população em idade economicamente ativa. As faixas etárias de 0 a 14 anos apresentam menor representatividade, o que sugere a manutenção de uma tendência de queda nas taxas de natalidade. Em contrapartida, as faixas acima de 60 anos vêm ganhando maior peso relativo, refletindo o aumento da longevidade. Nota-se ainda uma leve predominância feminina nas idades mais avançadas, padrão demográfico recorrente em contextos de maior expectativa de vida (SEADE, 2024).

Figura 03. Distribuição da População de Porto Feliz/SP por Idade e Sexo.

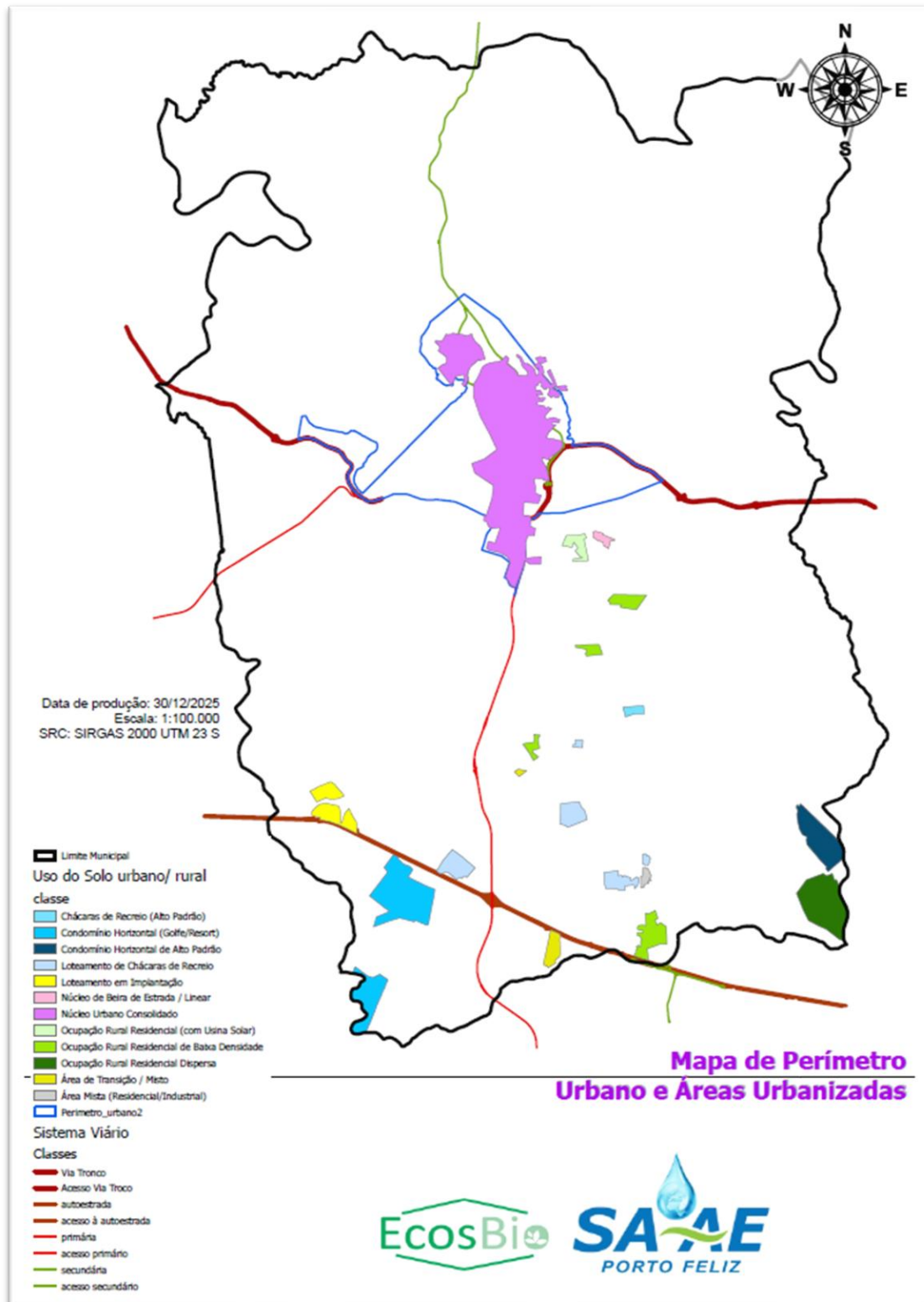


Fonte: Fundação SEADE, 2024.

Perímetro Urbano

O Mapa de Perímetro Urbano e Áreas Urbanizadas de Porto Feliz permite a compreensão detalhada da organização territorial do município, evidenciando o limite municipal, a delimitação do perímetro urbano legalmente instituído e a distribuição das diferentes tipologias de uso e ocupação do solo (Figura 04).

Figura 04. Perímetro Urbano do Município de Porto Feliz/SP e Principais Usos.



Fonte: Elaboração própria (2026), com base nos dados da FUNDESPA (2022) e no arquivo em formato AutoCAD cedido pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Porto Feliz (SAAE), intitulado *Cadastro Porto Feliz_REDES.dwg* (2025).

A representação cartográfica destaca o núcleo urbano consolidado, as áreas de transição e uso misto, bem como os diversos padrões de ocupação residencial urbana e rural, incluindo loteamentos em implantação, condomínios horizontais e núcleos lineares ao longo do sistema viário.

Observa-se a predominância da ocupação urbana concentrada no perímetro urbano central, articulada por vias estruturantes do sistema viário municipal, enquanto as áreas externas ao perímetro apresentam ocupação rural de baixa densidade e usos residenciais dispersos. O mapa também evidencia a presença de áreas mistas e zonas de interface urbano-rural, que demandam atenção específica no planejamento da expansão urbana e na implantação dos sistemas de infraestrutura, especialmente os serviços de saneamento básico.

Localização do Município no Estado de São Paulo e na Região, com Distâncias aos centros mais importantes e dos Distritos do Município

Segundo dados do IBGE (2022), Porto Feliz está localizado no estado de São Paulo, na região Sudeste do Brasil, e faz limite com os municípios de Rafard, Capivari e Elias Fausto ao norte; Itu a leste; Sorocaba ao sul; e Iperó, Boituva e Tietê a oeste (Tabela 01).

Tabela 01. Municípios Limítrofes a Porto Feliz/SP e Distância Aproximada.

| Local | Distância aproximada (Km) |
|-----------------------------|----------------------------------|
| São Paulo (capital) | 98 |
| Sorocaba (capital regional) | 33 |
| Boituva | 17,2 |
| Itu | 30 |
| Capivari | 27,2 |
| Iperó | 33 |
| Tietê | 32 |
| Rafard | 25,4 |

Fonte: Elaboração própria (2026), com base nos dados do IBGE (2022).

Acesso ao Município por Estrada de Rodagem, Ferrovia, Navegação Aérea, Fluvial ou Marítima

O município de Porto Feliz dispõe de uma rede de acessos multimodal que integra transporte rodoviário, ferroviário, aéreo e hidroviário. O sistema rodoviário se estabelece como o principal eixo de ligação, por meio da Rodovia Marechal Rondon (SP-300), que conecta Porto Feliz a municípios vizinhos e aos polos regionais de Sorocaba e Itu, além de articular o acesso à Região Metropolitana de São Paulo (PORTO FELIZ, 2022).

A infraestrutura ferroviária, historicamente vinculada à antiga Estrada de Ferro Sorocabana, mantém traçado que atende ao transporte de cargas, com potencial para integração logística regional. No modal aéreo, Porto Feliz se beneficia da proximidade com o Aeroporto Internacional de Viracopos, em Campinas, e com o Aeroporto de Sorocaba, que oferecem suporte para transporte executivo e cargas de alto valor agregado (PORTO FELIZ, 2022).

No modal hidroviário, o Rio Tietê, que atravessa o território municipal, possui trechos navegáveis e configura alternativa estratégica para transporte fluvial e turismo náutico, embora dependa de infraestrutura complementar para plena operação (PORTO FELIZ, 2022). Essa condição reforça a importância da gestão integrada entre mobilidade terrestre e uso sustentável dos recursos hídricos, conforme diretrizes do Plano Diretor e da legislação ambiental vigente.

Identificação de Áreas com Maior Densidade de Construções, com Presença de Edifícios Altos ou com Tendência a Verticalização

A concentração urbana e o adensamento populacional são mais expressivos na Zona de Centralidade Principal (ZCP), que abrange o centro histórico e suas adjacências, apresentando densidades demográficas elevadas, estimadas entre 300 e 500 hab/ha. Embora o município preserve um perfil majoritariamente horizontal para salvaguardar o patrimônio histórico, áreas de transição como a Zona Residencial 2 (ZR2) e a Zona Residencial 3 (ZR3) demonstram tendências de adensamento por estarem próximas ao centro

expandido. O controle do gabarito das edificações é rigoroso em setores específicos, como nas ruas Altino Arantes e Newton Prado, onde o limite é de 7,5 metros para preservar a paisagem histórica (PORTO FELIZ, 2022).

Identificação de Áreas com Predominância de Comércio ou Industriais

As atividades comerciais concentram-se na ZCP e nos Corredores de Comércio e Serviços (CCS), que acompanham as vias arteriais e coletoras do sistema viário básico. O perfil industrial é segregado em zonas específicas para mitigar conflitos de vizinhança: a Zona Industrial (ZI), localizada ao longo dos eixos das rodovias Marechal Rondon (SP-300), Castelo Branco (SP-280) e Dr. Antônio Pires de Almeida (SP-097), é destinada às indústrias de médio e grande porte, incluindo atividades classificadas como perigosas. Complementarmente, a Zona Predominantemente Industrial (ZPI) e a Zona Industrial Urbana (ZIU) buscam consolidar parques fabris existentes e atrair novas empresas de pequeno e médio porte (PORTO FELIZ, 2022).

Previsão de Expansão na Localidade/Município com possível Demanda de Utilização de Serviços Públicos de Saneamento

A expansão urbana é direcionada para as Zonas de Expansão Urbana (ZEU), condicionadas à prévia resolução da infraestrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário (PORTO FELIZ, 2022). No setor industrial, a diretriz prioritária é a implantação de um Distrito Industrial na zona Norte, na região do Jardim Vante, para fomentar o emprego local (PORTO FELIZ, 2022). Projeções indicam que a demanda hídrica para uso industrial deve atingir 0,071 m³/s até o ano de 2030 (CERISO, 2021). Quanto aos efluentes, o planejamento prevê o manejo de Cargas Orgânicas Não Domésticas (CND), exigindo que indústrias com efluentes de alta carga poluidora (como Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO) adotem sistemas de tratamento preliminar antes do lançamento na rede pública (B&B ENGENHARIA, 2018).

Identificação de Áreas não Servidas por Rede de Distribuição de Água, Esgotamento Sanitário e Coleta Regular de Resíduo Sólido

O *déficit* de atendimento é crítico na zona rural, onde inexistente cobertura de redes públicas, obrigando a população a recorrer a soluções individuais, como poços artesianos e fossas negras, o que potencializa riscos de contaminação hídrica (B&B ENGENHARIA, 2018). Na área urbana, apesar da cobertura próxima à universalização, registram-se núcleos urbanos informais e assentamentos irregulares, como o Jardim Santa Eliza, situados em Áreas de Preservação Permanente (APP) e desprovidos de infraestrutura regularizada (SAAE PORTO FELIZ, 2025). Dados censitários indicam que aproximadamente 0,29% das famílias urbanas ainda carecem de canalização interna de água (INFOSANBAS, 2024).

Identificação de Áreas com Loteamento e/ou Conjunto Habitacionais Aprovados, mas ainda não Implantados

O planejamento municipal identifica os vazios urbanos (glebas desocupadas em áreas consolidadas) como prioritários para ocupação induzida (PORTO FELIZ, 2022). Destaca-se o empreendimento Fazenda Bela Vista, que possui potencial para abrigar aproximadamente 20.000 habitantes, representando um desafio futuro expressivo para a expansão da infraestrutura de saneamento (FUNDESPA, 2008). Setores censitários de 2022 classificam diversas áreas periféricas como "áreas não urbanizadas de cidade ou vila", indicando loteamentos em fase de consolidação ou aguardando infraestrutura (IBGE, 2022).

Identificação dos Principais Eixos de Crescimento e Expansão Urbana

Os vetores de crescimento de Porto Feliz são orientados pelos eixos rodoviários estaduais, que funcionam como indutores do desenvolvimento industrial e logístico (PORTO FELIZ, 2022). Observa-se um crescimento habitacional marcado pela fragmentação territorial no quadrante sudeste, caracterizado pela proliferação de condomínios residenciais de médio e alto padrão, que operam como núcleos isolados da malha urbana principal (FUNDESPA, 2008). O adensamento dos bairros periféricos e a expansão para a zona Norte completam o cenário de evolução demográfica e espacial do município (PORTO FELIZ, 2022).

Caracterização do Clima em Porto Feliz

A classificação climática (Köppen-Geiger) do município é Cfa – subtropical úmido, com verões quentes e invernos amenos, sem estação seca definida. A temperatura média anual é de 21,2 °C e a precipitação média anual é de 1.330 mm, conforme dados do CEPAGRI (UNICAMP, 2024). Os fatores especiais do clima em Porto Feliz indicam a influência de massas tropicais e frentes frias, com chuvas concentradas no verão, a ocorrência de estiagens prolongadas entre junho e agosto e a presença de eventos de precipitação intensa associados a sistemas convectivos no verão.

A Tabela 02 apresenta as médias climatológicas calculadas pelo CEPAGRI/UNICAMP ao longo de um período de 30 anos (1990–2024), abrangendo os principais atributos do clima regional. Os dados incluem as temperaturas máximas e mínimas médias mensais, bem como a precipitação média mensal, permitindo compreender a sazonalidade térmica e hídrica característica do interior paulista. Essa série histórica é fundamental para análises comparativas, planejamento urbano e dimensionamento de sistemas de drenagem, pois evidencia padrões climáticos estáveis e extremos, como os meses de maior pluviosidade no verão e as estiagens prolongadas típicas do inverno.

Tabela 02. Médias Climatológicas para o Município de Porto Feliz/SP.

| Mês | Temperatura máxima média (°C) | Temperatura mínima média (°C) | Precipitação média (mm) |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| Janeiro | 33,9 | 16,5 | 273,4 |
| Fevereiro | 33,8 | 16,9 | 187,4 |
| Março | 33,0 | 16,3 | 156,0 |
| Abril | 32,0 | 12,7 | 61,4 |
| Mai | 30,0 | 9,0 | 59,6 |
| Junho | 28,6 | 8,0 | 41,3 |
| Julho | 29,5 | 7,1 | 38,3 |
| Agosto | 32,2 | 8,7 | 31,2 |
| Setembro | 34,5 | 10,8 | 60,4 |
| Outubro | 35,0 | 13,3 | 115,9 |
| Novembro | 34,1 | 13,9 | 161,2 |
| Dezembro | 33,8 | 15,7 | 205,7 |

Fonte: CEPAGRI/UNICAMP, 2024.

A Tabela 03 apresenta os valores de precipitação acumulada observados em 2025 na estação meteorológica do CEPAGRI/UNICAMP, referência regional para Porto Feliz. Os dados evidenciam a distribuição mensal das chuvas ao longo do ano e permitem identificar padrões sazonais e extremos, como os volumes mais elevados nos meses de verão e as estiagens prolongadas típicas do inverno. Entre as ocorrências mais relevantes, destacam-se as precipitações intensas, comuns entre janeiro e fevereiro, que podem superar 100 mm em 24 horas, e os períodos de seca, característicos de junho a agosto, quando a precipitação mensal permanece inferior a 50 mm.

Tabela 03. Precipitação Observada em 2025 no Município de Porto Feliz/SP.

| Mês | Precipitação Real 2025 (mm) | Observações e Eventos |
|-------------|------------------------------------|--|
| Janeiro | 204,4 | Chuvas de verão dentro da média |
| Fevereiro | 152,1 | Redução gradual da umidade |
| Março | 84,2 | Mês mais seco que a média histórica |
| Abril | 145,5 | Acima da média (frente fria persistente) |
| Maiο | 12,3 | Início da estiagem típica |
| Junho | 25,6 | Inverno com chuvas esparsas |
| Julho | 8,7 | Período mais crítico de seca |
| Agosto | 5,4 | Umidade relativa do ar muito baixa |
| Setembro | 118,9 | Destaque: Microexplosão em 22/09 |
| Outubro | 98,2 | Recuperação das chuvas de primavera |
| Novembro | 165,3 | Precipitação constante |
| Dezembro | 215,8 | Mês mais chuvoso do ano |
| Total Anual | 1.236,4 mm | |

Fonte: CEPAGRI/UNICAMP, Acumulado mensal, dados parciais (2025).

O dado referente ao mês de setembro demanda atenção especial. Em 22 de setembro de 2025, o município de Porto Feliz é atingido por uma microexplosão atmosférica, fenômeno caracterizado por ventos superiores a 95 km/h e precipitação pluviométrica extremamente concentrada. O evento provoca danos severos à infraestrutura urbana, incluindo a destruição parcial da unidade industrial da Toyota, evidenciando a vulnerabilidade do município a eventos climáticos extremos.

Cabe destacar que não é possível calcular a curva de intensidade-duração-frequência (IDF) exclusiva para Porto Feliz, pois o município não dispõe de séries históricas sub-horárias nem de registros pluviométricos contínuos em estação local que atendem aos requisitos estatísticos para ajuste da equação. A determinação dessa curva exige dados de alta resolução temporal, normalmente obtidos por pluviômetros automáticos ou estações telemétricas, além de um período mínimo de 20 a 30 anos para garantir robustez probabilística.

Topografia

O município de Porto Feliz está inserido na Depressão Periférica Paulista, setor da Depressão do Médio Tietê, caracterizado por relevo suavemente ondulado com predominância de colinas de topos convexos. As declividades variam até 20%, sendo mais comuns valores inferiores a 12%. Em áreas específicas, sobretudo na porção leste, ocorrem vertentes retilíneas com inclinações entre 20% e 30%, chegando a superar 30% nas cabeceiras de drenagem, onde há intrusões de diabásio (IGC, 2021). Essa compartimentação geomorfológica condiciona o escoamento concentrado em fundos de vale e cabeceiras, aumentando a suscetibilidade a processos erosivos e a eventos de alagamento em travessias urbanas.

Hidrologia e Cursos d'Água

O Município integra a UGRHI 10 — Tietê/Sorocaba; o trecho regional do Rio Tietê entre Pirapora e Barra Bonita (aproximadamente 367 km) recebe contribuições de Jundiá, Capivari, Piracicaba e Sorocaba, além de afluentes locais como o Ribeirão Avecuia (captação superficial) e o Córrego Pinheirinho (receptor de descargas e lodos). Esse enquadramento explica pressões cumulativas a jusante e a necessidade de gestão integrada de qualidade.

Geologia

O Município se posiciona na Bacia do Paraná, abrange o Supergrupo Tubarão (Subgrupo Itararé, Formações Tietê e Tatuí) e apresenta áreas pontuais da Formação Irati, além de rochas básicas mesozóicas e depósitos cenozóicos (IGC, 2021). Esse arcabouço condiciona heterogeneidade litológica e determina respostas diferenciadas de permeabilidade e erosividade.

Solos

O município de Porto Feliz apresenta predominância de Latossolos Vermelhos de textura média a argilosa, desenvolvidos sobre arenitos finos da Formação Tatuí, além de ocorrências de Latossolos Vermelho Férrico, Nitossolos Vermelhos, Cambissolos Háplicos e Neossolos Litólicos. Esses solos são altamente intemperizados e, em áreas de urbanização recente, sofrem processos de compactação que reduzem significativamente a infiltração efetiva, aumentando o escoamento superficial e a suscetibilidade a erosão.

Segundo Ross (2023), os Latossolos Vermelho-Amarelos e Vermelhos são solos profundos, com horizonte B superior a 50 cm, bem drenados, de textura média a argilosa, formados por intensa latossolização decorrente da remoção de sílica e bases. Apresentam alta porosidade, estrutura granular e friável, mas baixa capacidade de retenção de nutrientes, sobretudo fósforo, além de tendência à acidez (pH entre 4,0 e 5,5), exigindo correção química e fertilização para uso agrícola. Os Nitossolos possuem boa estrutura e permeabilidade, com maior acúmulo de argila no horizonte B, favorecendo a drenagem, sendo comuns em áreas de vertentes. Os Cambissolos apresentam evolução intermediária, com desenvolvimento menos expressivo dos horizontes; em áreas urbanas, são frequentemente compactados, reduzindo a infiltração. Os Neossolos Litólicos são rasos, associados a substrato rochoso, com baixa fertilidade e pouca capacidade de armazenamento hídrico. Já os Gleissolos ocorrem em fundos de vale com lençol freático alto, favorecendo a saturação e a formação de solos hidromórficos (ROSS, 2023; EMBRAPA, 2023; IAC, 2023).

Essas classes pedológicas condicionam a dinâmica hídrica e a vulnerabilidade ambiental do município. A compactação em áreas urbanizadas reduz drasticamente a porosidade natural dos Latossolos, refletindo em menor capacidade de infiltração e aumento do escoamento superficial, intensificando riscos de alagamentos e processos erosivos. A presença de Gleissolos em vales incrementa a suscetibilidade à retenção de água, exigindo dimensionamento adequado da drenagem urbana e controle hídrico. Recomenda-se a recomposição da cobertura vegetal, manutenção de áreas permeáveis (como

jardins de chuva), monitoramento da compactação e correção química dos solos para compensar a baixa fertilidade natural (ROSS, 2023).

Meio Biótico

Porto Feliz apresenta significativa diversidade biológica, distribuída entre áreas urbanas, rurais e unidades de conservação. A fauna silvestre inclui espécies nativas registradas pela Diretoria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal, com ocorrência nos bairros Bom Retiro, Tabarro, Capoava e Sete Fogões. Entre os vertebrados documentados, destacam-se espécies ameaçadas de extinção, como a onça-parda (*Puma concolor*), a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e o pica-pau-de-topete-vermelho (*Campephilus melanoleucos*), cuja presença indica relevância ecológica e necessidade de monitoramento contínuo (PORTO FELIZ, 2025).

A avifauna urbana é estudada por Moreno e Castanho (2012), que identificam cerca de 35 espécies de aves em parques e praças da cidade, distribuídas segundo hábitos alimentares: insetívoras (33 %), onívoras (25 %), frugívoras (14 %), granívoras (12 %), carnívoras (8 %), nectarívoras (5 %), piscívoras (2 %) e necrófagas (1 %). O estudo demonstra que áreas com cobertura vegetal variada e presença de corpos d'água apresentam maior riqueza e similaridade faunística, enquanto espécies generalistas predominam em ambientes urbanos (MORENO & CASTANHO, 2012).

Do ponto de vista da conservação, Porto Feliz institui e mantém Áreas de Proteção Ambiental (APA) nas bacias dos ribeirões Avecuia e Engenho d'Água, com objetivos de proteger a quantidade e qualidade das águas, conservar a biodiversidade e promover o manejo sustentável do território. A Lei nº 5.933, de 8 de novembro de 2023, declara oficialmente as APAs e estabelece fundamentos, zoneamento, diretrizes de uso e ocupação do solo, regras de licenciamento e instrumentos de fiscalização, incidindo sobre usos urbanos, rurais e atividades potencialmente poluidoras nas sub-bacias (PORTO FELIZ, 2023).

A APA do Ribeirão Avecuia ocupa 13.454 hectares (134.537.908 m²) com 65.487 m de perímetro; a APA da bacia do Ribeirão Engenho d'Água ocupa 3.123 hectares (31.231.400 m²) com 26.090 m de perímetro. Ambas se localizam a montante dos pontos de captação de água (existente no Avecuia e planejado para o Engenho d'Água), com perímetros descritos por memoriais georreferenciados e mapas anexos que integram a Lei (PORTO FELIZ, 2023).

A gestão das APAs é coordenada pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, com apoio do Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Porto Feliz e da Secretaria de Planejamento Urbano e Habitação; o Conselho de Gestão se estabelece como órgão consultivo com participação governamental e da sociedade civil, e a administração municipal procede ao monitoramento da qualidade ambiental, elabora Plano de Manejo e Zoneamento, executa educação ambiental e define normas técnicas de controle da poluição. A Lei também reconhece a compatibilidade e o regramento cruzado com o Plano Diretor (Lei Complementar nº 244/2022), cuja aplicação prevalece nas hipóteses mais restritivas (PORTO FELIZ, 2023).

Quanto às faixas de proteção e parâmetros urbanísticos, a Lei fixa faixa de preservação permanente de 50 m ao longo dos ribeirões Avecuia e Engenho d'Água, e 35 m ao longo de seus afluentes, com recuperação e preservação das condições naturais; os parcelamentos nas Zonas de Conservação de Recursos Hídricos (ZCRH) destinam mínimo de 45% de áreas públicas, dos quais 30% em áreas verdes e 5% institucionais, exigindo baixa densidade bruta, soluções de drenagem com canaletas verdes, pavimentos permeáveis, reservatórios de contenção, microdrenagem por biovaletas e reaproveitamento de águas pluviais, além de taxa de permeabilidade mínima de 60% nos lotes e área mínima de 1.500 m² por lote, entre outras condicionantes (PORTO FELIZ, 2023).

No campo das medidas de proteção do manancial, a Lei proíbe lançamento de efluentes poluentes, disposição de resíduos sólidos e uso indiscriminado de agrotóxicos, além de vetar atividades como mineração, extração de areia e argila, cemitérios e outras intervenções que possam causar erosão, assoreamento ou alteração sensível do meio; projetos residenciais,

comerciais, industriais ou de serviços em área de APA dependem de diretrizes urbanísticas prévias, licenciamento, termos de compromisso e medidas mitigadoras, inclusive com exigência de outorgas e licenças estaduais (CETESB/DAEE) e soluções para abastecimento de água e disposição de esgotos, conforme normas da ABNT NBR 13.969/97 e NBR 7.229/93 (PORTO FELIZ, 2023).

A política municipal prevê, ainda, o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), instituído por decreto e aplicado nas APAs, que remunera proprietários pela recuperação de Áreas de Preservação Permanentes (APPs), conservação do solo e adequação/tratamento de esgotos, reforçando os objetivos de proteção de recursos hídricos e biodiversidade (PORTO FELIZ, 2023).

Além das normas legais, o município mantém Planos de Manejo para as APAs, com diretrizes de conservação, proteção de mananciais e uso sustentável do solo, que orientam a manutenção da vegetação nativa, a recuperação de áreas degradadas e a compatibilização dos usos com objetivos de sustentabilidade (PORTO FELIZ, 2025). Tais documentos complementam o diagnóstico municipal de meio ambiente e alinham as ações de conservação com a gestão de saneamento e planejamento urbano.

A consolidação das APAs e das medidas de proteção descritas se articula com o diagnóstico de fauna e a literatura científica, garantindo que a conservação da biodiversidade, incluindo a avifauna urbana e a fauna silvestre ameaçada, se integre às políticas públicas locais e às práticas de manejo nas sub-bacias do Avecuia e do Engenho d'Água (PORTO FELIZ, 2025; MORENO & CASTANHO, 2012).

Identificação de Áreas de Fragilidade e Ocupações Irregulares

O mapeamento elaborado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) identifica, no município de Porto Feliz, áreas de alto e muito alto risco a deslizamentos e inundações, constituindo referência para a

atuação da Defesa Civil e para o planejamento urbano e ambiental (IPT, 2015). A Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações, desenvolvida pelo IPT em parceria com a CPRM, detalha feições suscetíveis a processos como corridas de detritos, quedas de blocos, rastejos e áreas vulneráveis a inundações, fortalecendo a base técnico-cartográfica para ações preventivas e corretivas (IPT, 2020).

No ordenamento territorial, o Plano Diretor Municipal (Lei Complementar nº 244/2022) classifica como Macrozona Tipo I as várzeas, planícies aluviais até a cota 500 e as encostas íngremes ao longo do Rio Tietê, onde a ocupação urbana sofre restrições em função do risco hidrológico e geotécnico. A norma veda parcelamentos em áreas com declividade igual ou superior a 30%, salvo mediante soluções técnicas específicas, como forma de prevenir instabilidades, erosão acelerada e danos à infraestrutura urbana (PORTO FELIZ, 2022). Diretrizes técnicas complementares reforçam a necessidade de controle de taludes, drenagem adequada e manutenção da cobertura vegetal para mitigação desses riscos (SILVEIRA, 2016).

A identificação de ocupações irregulares em APPs constitui elemento central do diagnóstico ambiental e sanitário. A Lei Ordinária nº 5.933/2023 institui as bacias dos ribeirões Avecuia e Engenho d'Água como APAs, com objetivos de proteger a quantidade e a qualidade da água, conservar a biodiversidade e os solos e compatibilizar o uso do território com a sustentabilidade ambiental. O Plano Diretor complementa essas disposições ao estabelecer faixas mínimas de proteção, criar a ZCRH e condicionar novos parcelamentos à implantação de infraestrutura de saneamento e à manutenção de áreas permeáveis (PORTO FELIZ, 2022; PORTO FELIZ, 2023).

O Mapa de Zoneamento Ambiental evidencia conflitos ambientais recorrentes em APPs, incluindo ocupações irregulares, lançamento de esgoto sem tratamento, disposição inadequada de resíduos sólidos e processos erosivos. Esses conflitos concentram-se principalmente nas margens do Rio Tietê, nos ribeirões Avecuia e Engenho d'Água, em seus afluentes e em áreas de fundo de vale e encostas com declividade superior a 20%, comprometendo a

função ecológica das APPs e ampliando a vulnerabilidade a inundações e deslizamentos (PORTO FELIZ, 2022; PORTO FELIZ, 2023).

Identificação de Ocupações Irregulares por Assentamentos Informais

O município institui e operacionaliza instrumentos de Regularização Fundiária Urbana (Reurb) e delimita Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), em conformidade com a Lei Federal nº 13.465/2017, aplicáveis a núcleos informais consolidados até 22 de dezembro de 2016. O Plano Diretor define as ZEIS I, II, III e IV, estabelecendo normas específicas de urbanização, uso do solo e edificação, de modo a assegurar o direito à moradia sem afastar os parâmetros ambientais e urbanísticos (PORTO FELIZ, 2022).

A elegibilidade à Reurb não implica autorização automática para regularização de ocupações em APPs ou áreas de risco, sendo necessária a compatibilização entre o direito à moradia e a integridade hidroambiental, com a imposição de condicionantes técnicas, sanitárias e ambientais (BRASIL, 2017; PORTO FELIZ, 2022).

O Anexo IV do Plano Diretor delimita ZEIS específicas — como Vila Silvino Nóbrega da Silva, Cidade Nova Bandeirantes, Bairro Palmital (Vila Calango), Vila Progresso, Jardim Santa Elisa e Vila Angélica I e II — permitindo a priorização de diagnósticos territoriais. A regularização desses núcleos exige sobreposição geoespacial atualizada entre ZEIS, APPs, ZCRH/APAs, classes de declividade e mapas de conflitos, a fim de evitar a consolidação de situações de risco hidrológico, instabilidade de encostas e pressão sobre mananciais (PORTO FELIZ, 2022).

No macrozoneamento ambiental, a ZCRH das bacias do Avecuia e Engenho d'Água impõe urbanização restrita, altas taxas de permeabilidade e condiciona novos parcelamentos à infraestrutura adequada de saneamento, incluindo a diretriz de exportação de efluentes para fora das sub-bacias de captação. A regularização fundiária que não incorpore sistemas adequados de drenagem, esgotamento sanitário e controle da impermeabilização perpetua

passivos ambientais e compromete a resiliência urbano-ambiental (PORTO FELIZ, 2022; PORTO FELIZ, 2023; SILVEIRA, 2016).

A análise técnica da Contratada (Ecosbio), com base em cartografia atualizada em 2025, confirma conflitos recentes relacionados a lançamento de esgoto, processos erosivos, áreas contaminadas e qualidade inadequada da água, sobretudo em áreas urbanas e periurbanas, nas bacias do Avecuia e ao longo do Rio Tietê. Ressalta-se que a base cartográfica histórica, referenciada ao SAD-69 e apoiada em aerofotogrametria de 2000, limita a acurácia para decisões atuais, sendo necessária a migração para o sistema SIRGAS 2000 e a validação em campo antes de qualquer processo de titulação ou adensamento urbano.

No contexto do saneamento, a restrição ao uso de águas subterrâneas decorrente da contaminação histórica associada ao acidente da USA Chemicals (1983) — com raio de 1.000 m — impacta diretamente assentamentos que dependem de poços, exigindo soluções alternativas de abastecimento e programas de transição sanitária antes de eventual regularização (CETESB, 2020). Paralelamente, o SAAE (2024) dispõe de Distritos de Medição e Controle (DMCs), gestão de pressões e telemetria que qualifica o diagnóstico de perdas, identificando ligações irregulares e orientando intervenções prioritárias em áreas sensíveis.

Assim, a identificação de ocupações irregulares no município baseia-se na integração entre localização em APPs e áreas de risco, insuficiência de infraestrutura sanitária, degradação ambiental e registros cartográficos de conflito. O diagnóstico prioriza os fundos de vale do Rio Tietê e as bacias do Avecuia e Engenho d'Água, orientando ações de saneamento, regularização fundiária e recuperação ambiental, de modo a evitar a consolidação de passivos e a manutenção de populações em situação de risco (PORTO FELIZ, 2022; PORTO FELIZ, 2023; SAAE, 2024).

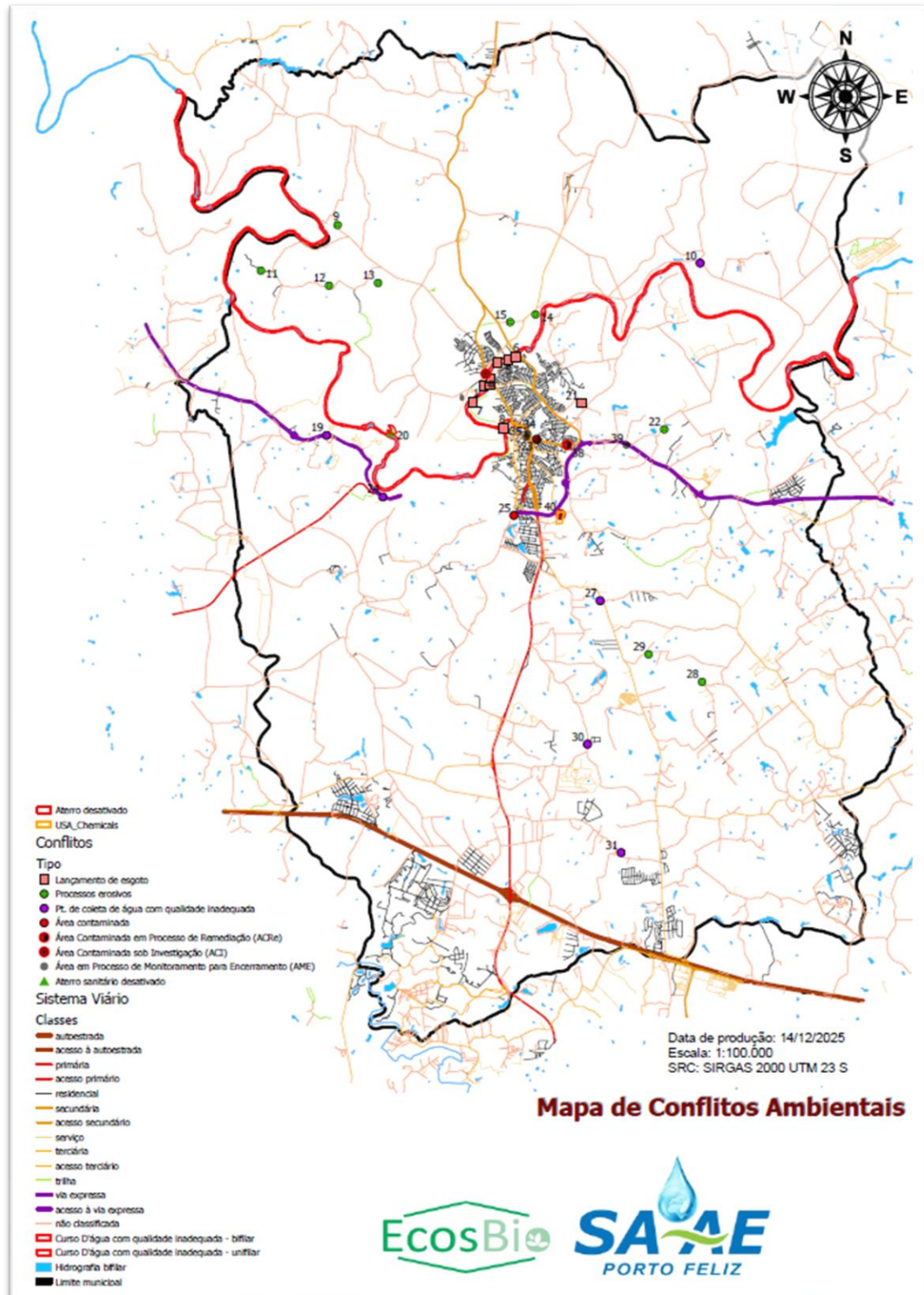
Delimitação das Bacias Hidrográficas Relevantes para Mananciais, Recepção de Efluentes e Drenagem Urbana

A Lei Ordinária nº 5.933/2023 institui as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) das bacias dos ribeirões Avecuia e Engenho d'Água e delimita seus perímetros por meio de anexos técnico-cartográficos georreferenciados, abrangendo áreas a montante dos pontos de captação associados ao sistema de abastecimento vinculado ao Rio Tietê. Essa delimitação enquadra formalmente essas bacias como áreas estratégicas de manancial superficial, condiciona usos potencialmente poluidores e orienta o controle de atividades que possam comprometer a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos (PORTO FELIZ, 2023).

O Plano Diretor Municipal (Lei Complementar nº 244/2022) define o macrozoneamento territorial e identifica sub-bacias urbanas críticas à macrodrenagem, como Água Branca, Pinheirinho e o setor inicial da Avenida Dr. Sílvio Brandt Corrêa (Jardim Vante). Para essas áreas, o Plano estabelece a adoção de medidas estruturais e não estruturais, incluindo reservatórios de retenção, ampliação de áreas permeáveis, controle de processos erosivos e ordenamento da ocupação em fundos de vale, com o objetivo de reduzir o assoreamento dos cursos d'água e mitigar eventos de inundação (PORTO FELIZ, 2022).

A cartografia municipal oficial representa a rede hidrográfica, os compartimentos ambientais sensíveis e as áreas com restrições de uso. De forma complementar, o Mapa de Conflitos Ambientais, elaborado pela Ecosbio com base em dados oficiais da CETESB, do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM) e do Plano Diretor Municipal de Porto Feliz, identifica cursos d'água com qualidade inadequada, tanto de forma bifilar (rios e ribeirões) quanto unifilar (córregos urbanos), confirmando a presença de corpos receptores impactados por lançamentos de esgoto e cargas poluidoras difusas em áreas urbanas e periurbanas.

Figura 05. Mapa de Conflitos Ambientais Associados ao Saneamento Básico.



Fonte: Elaboração própria (2025), a partir de dados da CETESB e do SIGAM (2020).

O mapa evidencia que os conflitos ambientais se concentram ao longo do Rio Tietê, em trechos adjacentes ao perímetro urbano, e em afluentes urbanos e periurbanos, especialmente nas bacias contribuintes ao Tietê, coincidindo com áreas de maior adensamento, impermeabilização do solo e pressão sobre os sistemas de esgotamento sanitário e drenagem urbana. Esses registros confirmam os setores prioritários para ações de fiscalização, adequação sanitária e intervenções de macrodrenagem.

Com rigor cartográfico, o município adota o sistema de referência geodésica SIRGAS 2000, conforme o Mapa de Conflitos Ambientais, superando limitações da base histórica referenciada ao SAD-69. Essa atualização garante consistência espacial na aplicação de perímetros legais, na análise de sub-bacias e na definição de obras e projetos associados ao saneamento básico.

A Tabela 04 apresenta a síntese dos conflitos ambientais identificados no município de Porto Feliz, a partir da análise comparativa entre o Plano Diretor Municipal (PORTO FELIZ, 2019) e os registros oficiais da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2020).

Tabela 04. Síntese dos Conflitos Ambientais Identificados por Bacia/Sub-bacia.

| N | Tipo de Conflito | Fonte |
|----------|--|---------------|
| 1 | Lançamento de esgoto | Plano Diretor |
| 2 | Lançamento de esgoto | Plano Diretor |
| 3 | Lançamento de esgoto | Plano Diretor |
| 4 | Lançamento de esgoto | Plano Diretor |
| 5 | Lançamento de esgoto | Plano Diretor |
| 6 | Lançamento de esgoto | Plano Diretor |
| 7 | Lançamento de esgoto | Plano Diretor |
| 8 | Lançamento de esgoto | Plano Diretor |
| 9 | Processos erosivos | Plano Diretor |
| 10 | Pt. de coleta de água com qualidade inadequada | Plano Diretor |
| 11 | Processos erosivos | Plano Diretor |
| 12 | Processos erosivos | Plano Diretor |
| 13 | Processos erosivos | Plano Diretor |
| 14 | Processos erosivos | Plano Diretor |
| 15 | Processos erosivos | Plano Diretor |
| 19 | Pt. de coleta de água com qualidade inadequada | Plano Diretor |
| 20 | Aterro sanitário | Plano Diretor |
| 21 | Lançamento de esgoto | Plano Diretor |

| | | |
|----|--|---------------|
| 22 | Processos erosivos | Plano Diretor |
| 23 | Área contaminada | Plano Diretor |
| 24 | Pt. de coleta de água com qualidade inadequada | Plano Diretor |
| 25 | Área contaminada | Plano Diretor |
| 26 | Área contaminada | Plano Diretor |
| 27 | Pt. de coleta de água com qualidade inadequada | Plano Diretor |
| 28 | Processos erosivos | Plano Diretor |
| 29 | Processos erosivos | Plano Diretor |
| 30 | Pt. de coleta de água com qualidade inadequada | Plano Diretor |
| 31 | Pt. de coleta de água com qualidade inadequada | Plano Diretor |
| 32 | ACI | CETESB |
| 33 | AME | CETESB |
| 34 | AME | CETESB |
| 35 | AME | CETESB |
| 36 | AME | CETESB |
| 38 | ACRe | CETESB |
| 39 | AME | CETESB |
| 40 | Área Contaminada - Usa Chemicals | CETESB |

Legenda: N - número de identificação, conforme descrição no mapa Conflitos Ambientais Associados ao Saneamento Básico de Porto Feliz/SP. ACI - Área Contaminada sob Investigação; ACRe - Área Contaminada em Processo de Remediação; AME - Área em Processo de Monitoramento para Encerramento. **Fonte:** Elaboração própria, com base no Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Porto Feliz (PORTO FELIZ, 2019) e em dados da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2020).

Os conflitos levantados com base no Plano Diretor concentram-se, predominantemente, em problemas relacionados ao lançamento de *esgoto in natura*, à ocorrência de processos erosivos, à presença de pontos de captação de água com qualidade inadequada, além da identificação de áreas contaminadas e da localização do aterro sanitário municipal. Esses dados refletem o diagnóstico ambiental elaborado no contexto do planejamento urbano municipal e indicam fragilidades históricas associadas à ocupação do solo e à infraestrutura de saneamento.

Por sua vez, os dados provenientes da CETESB complementam e atualizam esse diagnóstico, especialmente no que se refere às áreas contaminadas, classificadas conforme o estágio de gerenciamento ambiental, como Áreas Contaminadas sob Investigação (ACI), Áreas Contaminadas em Processo de Remediação (ACRe) e Áreas em Processo de Monitoramento para

Encerramento (AME). Essas informações evidenciam a evolução dos passivos ambientais e os esforços institucionais voltados ao controle, à remediação e ao monitoramento dessas áreas.

Dessa forma, a confrontação entre o Plano Diretor vigente e os dados mais recentes da CETESB permite uma compreensão mais abrangente da dinâmica dos conflitos ambientais no município, evidenciando tanto problemas persistentes quanto avanços na gestão ambiental. Essa integração de fontes é fundamental para subsidiar ações de planejamento territorial, definição de prioridades e formulação de políticas públicas voltadas à mitigação dos impactos ambientais identificados.

Pontos de Captação (Superficiais e Subterrâneos), Mananciais e Suas Bacias

O SAAE opera captações superficiais no eixo do Rio Tietê e poços tubulares profundos, com DMCs, válvulas redutoras de pressão e sistemas de telemetria, conforme o Plano de Combate a Perdas (2024). Essas ações qualificam o monitoramento operacional, reduzem perdas reais e aparentes e subsidiam o planejamento integrado entre abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana, com ênfase nas bacias onde se concentram conflitos ambientais (SAAE, 2024).

Nas APAs dos ribeirões Avecuia e Engenho d'Água, a legislação municipal estabelece exigências específicas para edificações não atendidas por rede coletora de esgoto e condiciona captações à outorga e à proteção sanitária dos mananciais. A localização dos pontos de captação, posicionados a jusante das áreas mais restritivas das bacias, reduz interferências diretas de usos a montante e reforça o papel dessas bacias como áreas estratégicas de proteção hídrica (PORTO FELIZ, 2023).

Em áreas com dependência de águas subterrâneas, estudos oficiais do SIGRH-SP, associados ao passivo ambiental decorrente do acidente da USA Chemicals, impõem restrição ao uso de aquíferos em um raio de 1.000 m, com

exigência de tamponamento, regularização e monitoramento de poços. Esses critérios orientam a adequação sanitária de assentamentos existentes e condicionam a viabilidade de regularizações fundiárias em áreas com conflitos ambientais mapeados (CETESB, 2020).

De forma integrada, o município delimita e gere as bacias hidrográficas de mananciais e de drenagem urbana com base em instrumentos legais (APAs e Zona de Conservação de Recursos Hídricos – ZCRH), suporte cartográfico atualizado (Mapa de Conflitos Ambientais – 2025) e dados operacionais do SAAE. A análise cartográfica e os registros oficiais da CETESB, consolidados no SIGAM, identificam cursos d'água com qualidade inadequada, que não se configuram como mananciais aptos ao abastecimento público sem tratamento avançado.

Nesse contexto, destacam-se como mananciais impróprios para captação direta:

- o Rio Tietê, no trecho urbano e periurbano de Porto Feliz, utilizado prioritariamente como corpo receptor de efluentes tratados e elemento estruturante da drenagem urbana;
- os afluentes urbanos e periurbanos do Rio Tietê, representados no Mapa de Conflitos Ambientais de forma unifilar e bifilar, que apresentam comprometimento da qualidade da água associado a lançamentos de esgoto, cargas poluidoras difusas e processos de degradação ambiental.

A identificação desses cursos d'água orienta a priorização de investimentos em esgotamento sanitário, drenagem urbana e recuperação de APPs, subsidia a definição de condicionantes ambientais para novos empreendimentos e fortalece a articulação entre os componentes do saneamento básico no âmbito do PMSB, em consonância com as bases oficiais da CETESB e do SIGAM.

Mananciais Próximos para Demandas Futuras e Reservas Estratégicas

O Ribeirão Engenho d'Água é designado como manancial estratégico para demanda futura de abastecimento no planejamento municipal. O Plano Diretor Municipal (Lei Complementar nº 244/2022) classifica sub-bacias rurais, Faxinal, Lago e Pilões, como reservas ambientais e hídricas estratégicas. Nessas áreas, o ordenamento territorial impõe baixa densidade de ocupação, restringe usos incompatíveis e condiciona a implantação de atividades e parcelamentos à prévia disponibilidade de infraestrutura de saneamento, visando a preservação da qualidade e da disponibilidade dos recursos hídricos (PORTO FELIZ, 2022; PORTO FELIZ, 2023).

Como instrumento complementar de proteção, o município institui o Programa de PSA na Zona de Conservação de Recursos Hídricos (ZCRH), incentivando a recuperação de APPs, a conservação do solo e a adequação dos sistemas de esgotamento sanitário em áreas rurais e periurbanas. Essa estratégia contribui para a redução das cargas poluidoras difusas, mantém a função hidrológica das bacias e reforça a segurança hídrica municipal, especialmente nas áreas destinadas a reservas estratégicas (PORTO FELIZ, 2022).

Delimitação das Bacias Hidrográficas e Função no Saneamento Básico

Do ponto de vista do planejamento do esgotamento sanitário, o território encontra-se compartimentado em cinco bacias hidrográficas principais — Rio Tietê (Margens Direita e Esquerda), Ribeirão Avecuia, Córrego Pinheirinho e a bacia associada à área de contribuição da Estação de Tratamento de Esgoto CEMEX, as quais estruturam o escoamento superficial e condicionam o traçado, a operação e a expansão das redes coletoras e das infraestruturas de tratamento, constituindo referência fundamental para o planejamento integrado do saneamento e da gestão territorial.

Pontos de Captação de Água, Mananciais e Bacias Associadas

O SAAE opera captações superficiais e poços tubulares profundos no Aquífero Tubarão, com monitoramento sistemático da qualidade da água e ações contínuas de melhoria operacional. As captações localizadas nas bacias do Ribeirão Avecuia e do Ribeirão Engenho d'Água posicionam-se a jusante das áreas mais restritivas das APAs, reduzindo a interferência direta de usos a montante e reforçando a função dessas bacias como áreas de proteção hídrica (PORTO FELIZ, 2023).

A legislação municipal estabelece critérios de proteção sanitária das captações, incluindo distância mínima de 30 metros entre pontos de captação e dispositivos de disposição de efluentes sanitários, com possibilidade de ampliação conforme as características hidrogeológicas locais, visando prevenir a contaminação das águas subterrâneas e superficiais (PORTO FELIZ, 2023).

Fontes de Poluição e Passivos Ambientais Relevantes

No Distrito Industrial Itaquí, a legislação municipal proíbe o lançamento de efluentes industriais com características distintas do esgoto sanitário na estação de tratamento local, ampliando o controle sobre despejos e reforçando o cumprimento do Decreto Estadual nº 8.468/1976, que regulamenta a prevenção e o controle da poluição no Estado de São Paulo (PORTO FELIZ, 2011).

As leis que instituem as APAs do Avecuia e do Engenho d'Água vedam o lançamento direto ou indireto de efluentes e estabelecem critérios rigorosos para o armazenamento de substâncias potencialmente poluentes, com possibilidade de restrições adicionais em zonas de maior sensibilidade ambiental (PORTO FELIZ, 2023).

Destaca-se o passivo ambiental decorrente do acidente da USA Chemicals (1983), associado à contaminação por compostos orgânicos voláteis (VOCs) nas águas subterrâneas. Estudos oficiais da CETESB e do SIGRH-SP delimitam área de restrição ao uso de águas subterrâneas em raio de 1.000 metros, impondo regras de tamponamento, regularização e monitoramento

periódico de poços, o que condiciona a viabilidade sanitária de ocupações e regularizações fundiárias na área afetada.

Indicadores oficiais apontam elevados índices de coleta e tratamento de esgoto e atendimento integral da coleta de resíduos sólidos domiciliares, reduzindo pressões diretas sobre os corpos hídricos. Persistem, contudo, situações localizadas de vulnerabilidade associadas à drenagem urbana, que demandam intervenções estruturais prioritárias (SNIS, 2020).

Várzeas, Fundos de Vale e Áreas com Restrição à Drenagem Urbana

As várzeas e fundos de vale urbanos apresentam suscetibilidade a alagamentos e cheias rápidas, especialmente nos setores mais impermeabilizados. O Plano Diretor restringe a ocupação dessas áreas, determina a recuperação de APPs degradadas e condiciona novos empreendimentos à implantação de reservatórios de retenção, ampliação da permeabilidade do solo e soluções baseadas na natureza, com o objetivo de mitigar picos de vazão e controlar o escoamento superficial (PORTO FELIZ, 2022).

Áreas de Risco de Degradação Ambiental

A Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações, elaborada pelo IPT e pela CPRM, identifica setores do município com instabilidade potencial associada a deslizamentos, erosão acelerada e inundações. O Mapa de Risco do IPT subsidia ações de gestão do risco e priorização de obras de estabilização (IPT, 2015; 2020).

O Plano Diretor veda parcelamentos do solo em áreas com declividade igual ou superior a 30%, condiciona intervenções de terraplenagem à aprovação de projetos técnicos e exige drenagem adequada, proteção de taludes e recomposição da camada superficial do solo, com controle tecnológico das obras e responsabilidade técnica formal (PORTO FELIZ, 2022).

Consolidação dos Instrumentos de Gestão Territorial e Ambiental

A legislação municipal das APAs institui Conselhos Gestores, define competências do Poder Executivo e estabelece instrumentos de fiscalização, sanções administrativas e ações de educação ambiental, além de prever relatórios periódicos de acompanhamento (PORTO FELIZ, 2023). O município realiza, em 2023, audiência pública referente ao Plano de Manejo da APA do Ribeirão Avecuia, indicando avanço na implementação do instrumento.

No meio urbano, o Estudo de Impacto de Vizinhança é obrigatório para empreendimentos de significativo impacto, com previsão de medidas mitigadoras e compensatórias. O município mantém, ainda, planos setoriais complementares, como os de Defesa Civil, Resíduos Sólidos e Saúde, que se articulam ao PMSB e fortalecem a gestão integrada do território (PORTO FELIZ, 2021).

Relação dos Planos e Metas do município para Município VerdeAzul e o Pacto das Águas para municípios do Estado de São Paulo

A relação dos planos e metas do município de Porto Feliz para o Programa Município VerdeAzul (PMVA) e o Pacto das Águas está integrada ao planejamento estratégico do PMSB. Esses programas visam incentivar a agenda ambiental local e a gestão descentralizada, alinhando as políticas municipais com as do Governo do Estado de São Paulo.

Programa Município VerdeAzul (PMVA)

Porto Feliz participa voluntariamente do PMVA, que avalia o desempenho ambiental dos municípios paulistas em 10 diretrizes específicas:

- Governança Ambiental: Fortalecimento das estruturas de gestão e conselhos.
- Adaptação às Mudanças Climáticas: Planejamento de resiliência e redução de riscos.

- Educação Ambiental: Implementação do Programa Municipal de Educação Ambiental e centros de apoio.
- Saneamento Básico: Alinhamento das metas de água, esgoto e drenagem ao Novo Marco Legal do Saneamento.
- Resíduos Sólidos: Gestão integrada, coleta seletiva e destinação adequada de resíduos.
- Qualidade do Ar: Incentivo ao uso de energia limpa e controle de emissões.
- Biodiversidade: Conservação da fauna silvestre e restauração de áreas nativas.
- Arborização Urbana: Aumento da cobertura vegetal no perímetro urbano.
- Recursos Hídricos: Proteção e restauração de APP.
- Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE): Uso de diretrizes estratégicas para a tomada de decisão territorial.

No ano de 2016, Porto Feliz obteve 60,84 pontos no PMVA, desempenho abaixo da pontuação mínima necessária para a certificação, estabelecida em 75 pontos, condição que garante prioridade na captação de recursos junto ao Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição.

Já no ciclo 2024–2025, Porto Feliz apresentou evolução em seu desempenho ambiental, alcançando 69 pontos, sendo classificado como Qualificado no Ranking Ambiental Paulista. O município ficou na 15ª posição entre os municípios do Grupo 3 (faixa populacional de 50.000 a 99.999 habitantes), conforme resultados oficiais divulgados pela Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo (SEMIL, 2025).

Pacto das Águas e Metas do PMSB

O Pacto das Águas é um compromisso voltado para o monitoramento e a preservação dos recursos hídricos. Em Porto Feliz, as metas estabelecidas no PMSB que corroboram com este pacto e com as diretrizes do PMVA incluem:

- **Abastecimento de Água:** Redução do índice de perdas na distribuição de 28,6% para 20% até 2027. Implantação de sistema de telemetria e monitoramento online das vazões captadas para atender às exigências operacionais e regulatórias do SP Águas.
- **Esgotamento Sanitário:** Universalização da coleta e tratamento de 100% dos esgotos coletados. Modernização de Estações Elevatórias (EEEs 07 e 09) e conclusão da ETE CEMEX.
- **Recursos Hídricos:** Proteção das bacias do Ribeirão Avecuia e do Ribeirão Engenho d'Água, ambas declaradas Áreas de Proteção Ambiental (APAs) por legislação municipal.
- **Resíduos Sólidos:** Metas progressivas para o aproveitamento de 100% dos resíduos recicláveis secos e 100% da parcela orgânica (compostagem) até o final do plano em 2037.

A exigência de revisão e atualização periódica do PMSB, em prazo não superior a 10 anos, como condição para acesso a recursos orçamentários da

Perfil Socioeconômico

Porto Feliz apresenta população de 56.497 habitantes segundo o Censo 2022 e 58.605 habitantes na estimativa de 2025, com densidade demográfica de 101,48 habitantes por quilômetro quadrado. Esse crescimento moderado indica pressão contínua sobre os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, exigindo planejamento integrado para expansão e eficiência operacional.

A escolarização obrigatória está praticamente universalizada: a taxa de escolarização de crianças de 6 a 14 anos atinge 99,19%. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica da rede pública registra 6,1 nos anos

iniciais e 5,5 nos anos finais do ensino fundamental, o que demanda reforço pedagógico na transição do 5º para o 6º ano e favorece a participação social nas etapas de mobilização e controle do atual PMSB.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Porto Feliz é 0,758, classificado como alto, refletindo avanços nas dimensões de educação, longevidade e renda, conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e pela Fundação João Pinheiro, com base nos dados do Censo Demográfico de 2010 (PNUD; IPEA; FJP, 2013).

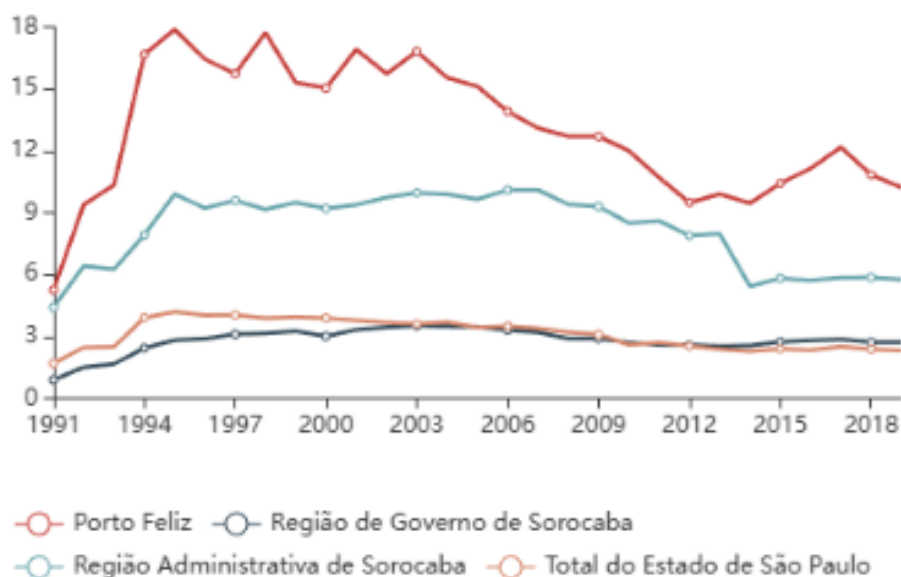
Quanto à renda, o município apresenta vulnerabilidade significativa, uma vez que 30,3% da população vive com rendimento nominal mensal per capita de até meio salário-mínimo, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, com base no Censo Demográfico (IBGE, 2022). O salário médio mensal dos trabalhadores formais em Porto Feliz alcança 2,9 salários-mínimos, com maior destaque para os segmentos industriais, segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas e da Relação Anual de Informações Sociais consolidadas pelo IBGE (IBGE, 2023). Essa configuração evidencia a coexistência de famílias em situação de vulnerabilidade socioeconômica com uma base de emprego formal que apresenta rendimentos mais elevados.

No âmbito estadual, dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados indicam redução do número de famílias inscritas no Cadastro Único em situação de extrema pobreza e migração para faixas de baixa renda no Estado de São Paulo, refletindo mudanças recentes no perfil socioeconômico da população vulnerável (SEADE, 2023). Essa tendência constitui referência relevante para a análise de Porto Feliz, podendo manifestar-se de forma semelhante no município e influenciar a demanda por serviços públicos essenciais, incluindo os serviços de saneamento básico.

A estrutura produtiva do município é marcada pela vocação agroindustrial e industrial. Porto Feliz mantém participação relevante da agropecuária na ocupação formal ao longo das últimas décadas. A série histórica de 1991 a 2019 mostra que, em 1991, a participação da agropecuária no total de empregos

formais supera 14%, permanecendo acima da média estadual durante todo o período. Em 2016, essa participação é de 11,14%, contra 5,72% na Região de Governo de Sorocaba e 2,34% no Estado de São Paulo (Figura 06). Após 2016, a participação declina gradualmente, mas continua superior à média estadual, evidenciando a importância do setor para a economia local e reforçando a necessidade de planejamento integrado para saneamento em áreas produtivas, com atenção ao controle de efluentes, resíduos e drenagem.

Figura 06. Participação dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura no Total de Empregos Formais (Em %) – 1991-2019.



Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, 2021; Fundação SEADE, Repositório de Dados, atualização 2023.

Perfil Industrial em Porto Feliz

O perfil industrial no município constitui um elemento central da matriz socioeconômica municipal e exerce influência direta sobre o planejamento e a gestão dos serviços de saneamento básico, especialmente no que se refere à demanda por abastecimento de água, ao manejo de efluentes industriais e à gestão de resíduos sólidos. A presença e a expansão do setor industrial impõem

desafios técnicos, operacionais e regulatórios que devem ser considerados de forma integrada no âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Assim, de acordo com o Plano Diretor Municipal, o setor industrial apresenta elevada relevância econômica para o município, uma vez que o índice de empregos formais vinculados à atividade industrial supera a média estadual, evidenciando seu papel estratégico no desenvolvimento local (PORTO FELIZ, 2023). A dinâmica de expansão econômica orienta-se pela geração de novos postos de trabalho e pela organização territorial definida no zoneamento municipal, que estabelece áreas específicas para o uso industrial.

Nesse contexto, destacam-se a ZI, destinada à implantação de indústrias de médio e grande porte, atividades de mineração e serviços classificados como incômodos ou perigosos, localizada predominantemente ao longo dos eixos rodoviários estaduais; e a ZIU, voltada à instalação de pequenas e médias empresas e à implantação de novos distritos industriais, com o objetivo de promover a realocização de empreendimentos situados em áreas de conflito com o uso residencial (PORTO FELIZ, 2023).

O desenvolvimento industrial do município apresenta raízes históricas associadas aos ciclos econômicos, como o da cana-de-açúcar, iniciado em 1778, e ao processo de diversificação produtiva observado a partir de 1970. Atualmente, o setor produtivo inclui atividades industriais diversificadas, com destaque para os segmentos de mineração e cerâmica, os quais exercem impactos significativos sobre o meio físico e biótico, demandando atenção especial quanto ao uso dos recursos naturais e à geração de passivos ambientais.

A expansão do setor industrial, incluindo o incentivo à implantação de um Distrito Industrial na zona Norte, na região do Jardim Vante, configura-se como diretriz do planejamento urbano e econômico local. Essa expansão implica aumento progressivo da demanda hídrica industrial ao longo do horizonte do Plano, exigindo sua adequada projeção e incorporação aos estudos de saneamento básico. A demanda por uso industrial da água é monitorada e projetada no Plano de Bacias do Rio Sorocaba e Médio Tietê – UGRHI 10,

instrumento que orienta a gestão dos recursos hídricos regionais e subsidia o planejamento setorial (SECRETARIA DE SANEAMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2023).

Adicionalmente, registra-se a existência de área contaminada classificada como de nível crítico pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), associada à empresa USA Chemicals Indústria e Comércio Ltda., em decorrência da contaminação do lençol freático por resíduos de solventes halogenados. Essa condição demanda monitoramento permanente da qualidade da água subterrânea e reforça a necessidade de integração entre o planejamento do saneamento básico e a gestão ambiental.

Sob a perspectiva regulatória e ambiental, o setor industrial encontra-se sujeito a critérios rigorosos de uso e ocupação do solo, com vistas à proteção ambiental e à saúde pública. A legislação municipal condiciona o licenciamento de empreendimentos industriais e comerciais situados em APP à aprovação, pelo SAAE, das soluções de abastecimento de água e de disposição de esgotos sanitários. Atividades com elevado potencial poluidor ou que impliquem riscos ambientais requerem a realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental, sendo vedada a instalação de indústrias perigosas em zonas de proteção ambiental (PORTO FELIZ, 2023).

No âmbito da gestão de resíduos sólidos, os grandes geradores, incluindo as indústrias, são legalmente responsáveis pela elaboração e implementação de seus Planos, como o PGRS, com especial atenção aos resíduos perigosos classificados como Classe I, conforme diretrizes estabelecidas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010; PORTO FELIZ, 2023). Ademais, o incentivo às práticas de reúso de água, especialmente à reutilização de efluentes tratados de origem doméstica e industrial para usos menos restritivos, como resfriamento industrial e irrigação, integra as diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Diretor Municipal, contribuindo para a racionalização do uso dos recursos hídricos e para a sustentabilidade ambiental do município (PORTO FELIZ, 2023).

Parâmetros de Uso e Ocupação do Solo (Macrozoneamento e Zoneamento)

O território municipal é dividido em três macrozonas ambientais que orientam a intensidade da ocupação:

- Tipo I - Macrozona com Grandes Restrições à Urbanização (MGRU): Abrange várzeas, planícies aluviais sujeitas a enchentes, áreas de proteção de mananciais (como as APAs Avecuia e Engenho D'Água) e encostas íngremes ao longo do Rio Tietê (PORTO FELIZ, 2022).
- Tipo II - Macrozona com Restrições Moderadas à Urbanização (MRMU): Inclui sub-bacias rurais com potencial para futuros mananciais e áreas urbanas consolidadas com risco de assoreamento (PORTO FELIZ, 2022).
- Tipo III - Macrozona com Pequenas Restrições à Urbanização (MPRU): Compreende porções já urbanizadas com características físicas favoráveis à ocupação (PORTO FELIZ, 2022).

O zoneamento detalha o uso das áreas em zonas urbanas, rurais, de ZEU e de conservação de recursos hídricos da ZCRH. A ZCRH impõe baixa intensidade de uso e exige que tratamentos de esgoto coletivos exportem efluentes para fora da bacia de captação (PORTO FELIZ, 2022). Os índices urbanísticos, como taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento, variam conforme a zona, priorizando a permeabilidade em áreas críticas (PORTO FELIZ, 2022).

Definição das Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS)

As ZEIS são áreas destinadas à regularização fundiária (Reurb) e à provisão de Habitação de Interesse Social (PORTO FELIZ, 2022). Elas se classificam em:

- ZEIS I: Núcleos urbanos informais em áreas públicas ocupados por população de baixa renda (Reurb-S).
- ZEIS II: Núcleos urbanos informais em áreas particulares ocupados por população de baixa renda (Reurb-S).

- ZEIS III: Núcleos urbanos informais enquadrados como Reurb de Interesse Específico (Reurb-E).
- ZEIS IV: Glebas não utilizadas ou subutilizadas adequadas para futuros programas habitacionais.

O município identifica treze áreas específicas sob esta classificação, incluindo núcleos como Cidade Nova Bandeirantes, Jardim Santa Eliza, Vila Angélica e Altos do Jequitibá (PORTO FELIZ, 2022).

Zoneamento Urbano: Instrumentos Compulsórios e Investimento em HIS

O Plano Diretor estabelece a aplicação dos instrumentos de parcelamento, edificação ou utilização compulsórios para imóveis subutilizados ou não utilizados situados nas zonas ZCP (Comercial Principal), ZR2, ZR3, ZR4 e ZR5. Considera-se subutilizado o imóvel cujo coeficiente de aproveitamento seja igual ou inferior a 30% do definido para a zona (PORTO FELIZ, 2022).

Para o mercado imobiliário e investimentos em HIS, as áreas de ZEU (Expansão Urbana) e as zonas ZR4 e ZR5 são eixos estratégicos para habitação popular, visando a integração desses conjuntos ao tecido urbano consolidado. O município também utiliza a Outorga Onerosa do Direito de Construir e a Transferência do Direito de Construir para viabilizar infraestrutura e habitação social (PORTO FELIZ, 2022).

Situação Fundiária, Eixos de Desenvolvimento e Projetos de Urbanização

A situação fundiária é abordada por meio da Reurb, priorizando a titulação de ocupantes de núcleos informais consolidados até dezembro de 2016 (PORTO FELIZ, 2022). Os principais eixos e projetos de desenvolvimento incluem:

- Eixo Industrial: Focado ao longo das rodovias Marechal Rondon (SP-300), Castelo Branco (SP-280) e Dr. Antônio Pires de Almeida (SP-097), onde se incentiva a instalação de indústrias e logística (PORTO FELIZ, 2022).

- Distrito Industrial Norte: Projeto de um novo polo industrial na região do Jardim Vante para fomentar empregos locais e incubadoras de empresas (PORTO FELIZ, 2022).
- Projeto Rede Sul: Estratégia de expansão da infraestrutura hídrica iniciada em 2022, que interliga poços tubulares profundos a um novo centro de reservação, garantindo o suprimento para a malha urbana atual e futuros loteamentos (SAEE, 2025).

Necessidades Habitacionais

As necessidades habitacionais no município relacionam-se às condições socioeconômicas da população, ao crescimento urbano e às situações de vulnerabilidade social identificadas a partir de bases oficiais do Sistema Único de Assistência Social (SUAS). O município apresenta população de 58.345 habitantes, conforme dados do IBGE (IBGE, 2020), dos quais aproximadamente 13.987 pessoas encontram-se inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico), o que corresponde a cerca de 5.682 famílias. Essas informações são disponibilizadas pelo Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, por meio da Secretaria de Avaliação, Gestão da Informação e Cadastro Único (SAGI), que consolida e divulga estatísticas oficiais do CadÚnico em nível municipal (BRASIL, 2023).

A expressiva representatividade das famílias inscritas no CadÚnico evidencia a presença de um contingente populacional sujeito a condições de insegurança habitacional. No âmbito da política pública federal, essas condições incluem situações como coabitação involuntária, moradias precárias, adensamento excessivo, comprometimento excessivo da renda familiar com aluguel e ausência ou insuficiência de infraestrutura básica, elementos reconhecidos como componentes do *déficit* habitacional e da inadequação habitacional, conforme diretrizes da Política Nacional de Habitação e estudos técnicos da Fundação João Pinheiro, adotados pelo Governo Federal como referência metodológica (BRASIL, 2016).

Um estudo realizado em 2016 pela empresa, Oliver Arquitetura Ltda, responsável pela Revisão do Plano Diretor Municipal, incluindo a etapa de Leitura da Realidade Municipal de Porto Feliz identificou que o *déficit* habitacional do município apresenta caráter tanto quantitativo quanto qualitativo. Conforme o diagnóstico técnico, o *déficit* inicialmente estimado em aproximadamente 5.000 unidades habitacionais foi ajustado, após a aplicação de critérios técnicos de análise e priorização, para cerca de 3.000 unidades, enquanto o valor de 1.254 unidades, obtido a partir da metodologia do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), não refletiria integralmente a complexidade da realidade local à época (PORTO FELIZ, 2016).

O referido estudo também identificou a existência de 684 domicílios com algum tipo de inadequação habitacional, dos quais 410 apresentavam carência de pelo menos um serviço básico de infraestrutura urbana, tais como abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos ou iluminação pública. Esses dados evidenciam que parcela relevante da demanda habitacional do município está associada não apenas à ausência de unidades habitacionais, mas também à precariedade das condições de habitabilidade e de acesso aos serviços urbanos essenciais (PORTO FELIZ, 2016).

Ressalta-se que as informações apresentadas possuem recorte temporal anterior ao período de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico. No decorrer do processo de atualização do PMSB, as Secretarias Municipais responsáveis pelas políticas habitacional e social foram formalmente acionadas para a disponibilização de dados mais recentes e para a validação das informações existentes. Contudo, até o momento da consolidação deste diagnóstico, não houve retorno com dados atualizados, permanecendo, portanto, como referência oficial disponível o estudo municipal de 2016.

No âmbito do SUAS, os registros da vigilância socioassistencial e o acompanhamento realizado pelos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) indicam que parte significativa das famílias atendidas enfrenta dificuldades relacionadas à moradia, seja pela precariedade construtiva, seja pela localização em áreas com infraestrutura urbana insuficiente ou em situação

de risco socioambiental. Esses dados reforçam a necessidade de integração entre a política habitacional, o planejamento urbano e as ações da assistência social, conforme orienta o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS) (BRASIL, 2005).

Dessa forma, a caracterização da demanda habitacional em Porto Feliz/SP, apoiada em dados oficiais do CadÚnico, do IBGE e da vigilância socioassistencial, constitui subsídio essencial para o direcionamento de investimentos habitacionais e para a formulação de estratégias voltadas à promoção do direito à moradia digna, em consonância com os princípios da Lei Orgânica da Assistência Social e da Política Nacional de Habitação (BRASIL, 1993; BRASIL, 2004).

Análise das Projeções do *Déficit* Habitacional Local: Identificar e Analisar os Impactos para as Demandas dos Serviços de Saneamento Básico

Projeções Habitacionais e *Déficit* Local

Segundo dados dos processos de Reurb-S, o *déficit* habitacional é classificado como quantitativo e qualitativo, com destaque para treze ZEIS, como Cidade Nova Bandeirantes, Jardim Santa Eliza e Vila Angélica, que apresentam carências estruturais. O Plano Diretor estabelece, ainda, como meta prioritária a integração desses conjuntos habitacionais ao tecido urbano consolidado, garantindo o cumprimento da função social da propriedade.

Impactos na Demanda por Abastecimento de Água

O aumento da densidade habitacional e a regularização de núcleos informais impactam diretamente a necessidade de expansão da capacidade produtiva e de reservação de água.

- Demanda Futura: A demanda máxima diária de água é projetada em 132,89 L/s para o ano de 2037 (B&B ENGENHARIA LTDA, 2018). Para

suportar esse crescimento, o SAAE executa o Projeto Rede Sul, que envolve a perfuração de novos poços tubulares profundos e a construção de um centro de reservação de 4.038 m³, visando garantir o suprimento para futuros loteamentos e empreendimentos (SAEE, 2025).

- **Gestão de Perdas:** Com a expansão da rede para novas moradias, o controle de perdas (atualmente estimado em 32%) torna-se crítico para evitar a sobrecarga do sistema e garantir a viabilidade financeira. A renovação do parque de hidrômetros em áreas de submoradia é vista como uma ação estratégica para combater a submedição (SAEE, 2024).

Impactos nos Serviços de Esgotamento Sanitário

A expansão habitacional impõe desafios técnicos severos para a coleta e tratamento de efluentes, especialmente em áreas de topografia desfavorável ou ocupação irregular.

- **Infraestrutura para ZEIS:** A legislação municipal determina que, em áreas ocupadas por populações de baixa renda, o serviço deve incluir o fornecimento de conjuntos sanitários e soluções adequadas para a destinação final de efluentes onde a rede pública ainda não alcança (SAEE, 2025).
- **Capacidade do Sistema:** As Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs) 07 e 09 já são identificadas como unidades que recebem a maior parte do esgotamento urbano e que necessitam de modernização imediata, com previsão de substituição do sistema submerso por bombeamento em linha para suportar o aumento da vazão (SAEE, 2025).

Impactos na Drenagem e Manejo de Resíduos

O crescimento habitacional altera a permeabilidade do solo e aumenta o volume de resíduos sólidos gerados.

- **Impermeabilização e Drenagem:** A expansão urbana é um fator determinante para a ocorrência de inundações, pois aumenta o escoamento superficial. O município estima a necessidade de ampliar o sistema de microdrenagem para cobrir uma área urbanizada adicional de 2,546 km² (SHS CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA, 2021).
- **Resíduos Sólidos:** A geração de resíduos sólidos domiciliares deve crescer para aproximadamente 45,9 toneladas por dia em 2037, segundo estimativas do PMSB (B&B ENGENHARIA LTDA, 2018). A política habitacional deve estar articulada com planos de coleta seletiva e compostagem para reduzir a pressão sobre o aterro sanitário.

Morbidade de Doenças Relacionadas à Falta de Saneamento Básico

O indicador de internações por esgoto registra 17,1 internações por mil habitantes, isto é, a cada grupo de 1.000 pessoas ocorrem, em média, 17 internações por doença diarreica. Esse patamar indica fragilidades no acesso contínuo à água segura, na integridade do esgotamento sanitário e nas condições de higiene ambiental e domiciliar, configurando um indicador sensível de risco que orienta a priorização de ações estruturais e de vigilância em saúde (IBGE/DATASUS, 2022).

No abastecimento de água, as análises físico-químicas e microbiológicas são realizadas pelo Laboratório de Controle de Qualidade da Água do SAAE Porto Feliz. Em 2025, os resultados confirmam ausência total de coliformes nas amostras da Estação de Tratamento de Água (ETA) Central, assegurando conformidade microbiológica e segurança quanto ao risco microbiano na água distribuída (PORTO FELIZ, 2025).

Em períodos chuvosos, reconhecidos como os de maior fragilidade operacional, análises aleatórias mostram que a água distribuída mantém segurança microbiológica, porém apresenta oscilações significativas nos parâmetros físico-químicos por efeito de picos de turbidez na água bruta do Ribeirão Avecuia. Essas oscilações se refletem em elevações pontuais de turbidez tratada e variações de cloro residual acima do ideal, exigindo ajustes finos na dosagem de coagulante, otimização da lavagem de filtros e maior robustez nas etapas de pré-tratamento (floculação, decantação e caixa de areia). À luz da Portaria GM/MS nº 888/2021, a operação mantém metas de turbidez ≤ 5 uT, ausência de *Escherichia coli* em 100 mL e cloro residual livre entre 0,2 e 2,0 mg/L na distribuição, com planos de amostragem e gestão de risco integrados ao VIGIÁGUA e registros sistemáticos (BRASIL, 2021; BRASIL, 2024).

Do ponto de vista da engenharia sanitária, a turbidez funciona como indicador operacional crítico em sistemas de água de superfície: turbidez elevada na água bruta pode veicular patógenos aderidos a partículas, dificultar a desinfecção e reduzir a eficiência da barreira de filtração; aumento de turbidez no efluente de filtros sinaliza risco de *breakthrough* e perda de desempenho. Diretrizes internacionais reforçam o uso da turbidez para o controle preventivo em Planos de Segurança da Água, com metas operacionais e gatilhos de resposta rápida (WHO, 2022).

Em síntese, Porto Feliz mantém segurança microbiológica ao longo de 2025, mas apresenta suscetibilidade operacional nos períodos chuvosos vinculada à turbidez bruta do manancial de superfície. A resposta técnica enfatiza monitoramento em tempo real, otimização química e robustez do pré-tratamento, aliados a procedimentos de filtração e lavagem orientados por turbidez e à gestão ambiental do lodo, medidas que estabilizam parâmetros críticos e reduzem eventos que possam retroalimentar a morbidade por doenças de veiculação hídrica (PORTO FELIZ, 2025; BRASIL, 2021; WHO, 2022; CETESB, 2025).

Políticas de Saúde e Atenção Básica

O município de Porto Feliz possui a Estratégia de Saúde da Família (ESF) consolidada como pilar da Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) (SAEE, 2025). A infraestrutura de saúde se estende à área rural, com unidades como o posto de saúde da Agrovila CAIC, que atende centenas de famílias em assentamentos rurais. O planejamento municipal estabelece que a eficácia das ações de saneamento depende da integração com o trabalho dos Agentes Comunitários de Saúde, que atuam na identificação de focos de doenças e na orientação direta às comunidades (B&B ENGENHARIA, 2018b).

Fatores Causais de Enfermidades e Impactos Socioeconômicos

As enfermidades identificadas no município, particularmente as doenças infecciosas e parasitárias, possuem correlação direta com deficiências na prestação dos serviços de saneamento (B&B ENGENHARIA, 2018). O contato da população com esgoto não tratado, decorrente de extravasamentos ou lançamentos *in natura*, e a disposição inadequada de resíduos sólidos são fatores determinantes para a proliferação de vetores (ARES-PCJ, 2024; B&B ENGENHARIA, 2018).

Na zona rural, a predominância de fossas negras em aglomerados populacionais representa um risco crítico à saúde pública devido à contaminação de poços caipiras e do lençol freático (B&B ENGENHARIA, 2018b). Tais carências sanitárias geram impactos econômicos e sociais profundos, atuando como gargalos que reduzem o PIB local, aumentam o custo de vida da população com gastos médicos e elevam a pressão sobre o orçamento municipal da saúde (SÃO PAULO, 2024).

Articulação Intersectorial e Participação do Setor de Saúde

Em conformidade com o Artigo 200 da Constituição Federal e a Lei Federal n.º 8.080/1990, o setor de saúde de Porto Feliz participa ativamente na formulação e execução das políticas de saneamento (SAEE, 2025). Essa participação é institucionalizada por meio da presença de representantes da Secretaria Municipal de Saúde no Conselho Municipal de Saneamento e no Conselho de Regulação e Controle Social (CRCS) (B&B ENGENHARIA, 2018).

Esta articulação visa garantir que o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) priorize investimentos em áreas com maiores índices de mortalidade infantil e doenças de veiculação hídrica (B&B ENGENHARIA, 2018). Além disso, a vigilância sanitária municipal atua na fiscalização da qualidade da água e no monitoramento de áreas de risco, assegurando que os padrões de potabilidade atendam à legislação vigente (ARES-PCJ, 2024; B&B ENGENHARIA, 2018).

1.2 Situação Institucional

Levantamento e Análise da Legislação Aplicável

A política de saneamento em Porto Feliz fundamenta-se em diretrizes federais, estaduais e municipais que buscam a universalização e a sustentabilidade ambiental.

- Esfera Federal: As leis centrais são a Lei nº 11.445/2007 (Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico) e a Lei nº 14.026/2020 (Novo Marco Legal do Saneamento), que estabelece a meta de atendimento de 99% da população com água potável e 90% com coleta e tratamento de esgoto até 2033 (BRASIL, 2020). Complementarmente, aplica-se a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010);
- Esfera Estadual: O município segue as diretrizes do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) 2024-2027 e as normas do SP Águas (antigo DAEE), como as Portarias nº 5.579/2018 e nº 6.987/2018, que regulamentam a telemetria e a declaração de vazões captadas em tempo real (SÃO PAULO, 2024; SAEE, 2025);
- Esfera Municipal: O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é instituído pela Lei nº 5.633/2018 (PORTO FELIZ, 2018). Outros marcos incluem a Lei nº 1.917/1970, que cria o SAAE, e a Lei nº 5.509/2016, que cria o Conselho Municipal de Regulação e Controle Social (CRCS) (ARES-PCJ, 2024). O desenvolvimento urbano é regido pela Lei Complementar nº 244/2022, que dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PORTO FELIZ, 2022). A proteção de mananciais é reforçada pela Lei nº 5.933/2023, que declara como Áreas de Proteção Ambiental as bacias do Avecuia e Engenho d'Água (PORTO FELIZ, 2023).

Normas de Fiscalização e Regulação

O município delega a regulação e a fiscalização econômica e de qualidade à ARES-PCJ, por meio do Convênio de Cooperação nº 01/2021 (ARES-PCJ, 2024):

- Entes Responsáveis: A ARES-PCJ define as tarifas e fiscaliza os sistemas de água e esgoto (ARES-PCJ, 2025). O DAEE e a CETESB fiscalizam a captação de recursos hídricos e o licenciamento ambiental das unidades (ARES-PCJ, 2024).
- Procedimentos de Atuação: A agência utiliza a Metodologia ACERTAR para auditar a confiança das informações fornecidas ao SINISA. Auditorias recentes classificam os indicadores operacionais com o nível de Certificação 1, indicando necessidade de aprimoramento nos controles internos (ARES-PCJ, 2025). A fiscalização técnica realiza vistorias frequentes, como a ocorrida no final de 2024, que identificou necessidades de manutenção em reservatórios e estações elevatórias (ARES-PCJ, 2024).

Estrutura Existente e Capacidade Institucional

A estrutura institucional da gestão do saneamento básico no município organiza-se a partir de um modelo híbrido de prestação, no qual coexistem prestadores públicos e privados, sob coordenação do Poder Público Municipal, com apoio de instâncias regulatórias e de controle social. Esse arranjo institucional define as competências, responsabilidades e fluxos decisórios relacionados à prestação, à regulação e ao acompanhamento dos serviços.

O SAAE de Porto Feliz constitui a principal autarquia municipal responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, dispendo de autonomia administrativa, financeira e operacional. Adicionalmente, parte do serviço de abastecimento de água é prestada pela concessionária Águas de Porto Feliz, integrante do grupo General

Water, configurando um sistema compartilhado de prestação que demanda articulação institucional permanente.

A regulação e a fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são exercidas pela Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, que atua no controle técnico, econômico-financeiro e tarifário, assegurando o cumprimento dos contratos, a transparência da prestação dos serviços e a proteção dos usuários.

No componente de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, o SAAE detém a outorga legal para a prestação dos serviços, conforme legislação municipal específica. Contudo, esse eixo do saneamento básico não dispõe de estrutura regulatória formal nem de dotação orçamentária própria, o que limita a capacidade institucional para o planejamento, a execução e o monitoramento sistemático das ações.

O CRCS integra a estrutura institucional como órgão de caráter consultivo, com representação paritária, exercendo funções relacionadas ao acompanhamento dos reajustes tarifários e ao fortalecimento do controle social sobre a prestação dos serviços públicos de saneamento.

A capacidade institucional do município também se expressa por meio da articulação intersetorial, estabelecida entre o SAAE e outras secretarias municipais, em especial as áreas de Planejamento Urbano e Habitação e de Agricultura e Meio Ambiente, promovendo a integração entre as políticas de saneamento, uso e ocupação do solo e gestão ambiental.

Programas Locais de Interesse do Saneamento Básico

O município executa programas estratégicos para a sustentabilidade dos serviços:

- Expansão hídrica: O projeto "Rede Sul" envolve a perfuração de 10 poços tubulares profundos e a construção de um reservatório de 4.038 m³ para garantir o suprimento da malha urbana futura (SAEE, 2025).
- Gestão ambiental: Porto Feliz participa do Programa Município VerdeAzul, submetendo relatórios gerenciais de desempenho sobre os índices de cobertura e qualidade (PORTO FELIZ, 2025).
- Resíduos sólidos: O município mantém programas de coleta de resíduos de saúde e de logística reversa para pneus, pilhas e lâmpadas no Ecoponto municipal (B&B ENGENHARIA, 2018).

Educação Ambiental e Comunicação Local

As ações de mobilização social e educação ambiental são pilares para a conscientização da população.

- Educação formal e não formal: O PMSB prevê programas de Uso Racional da Água e Educação Ambiental contínuos (PORTO FELIZ, 2018). Projetos escolares focam em reciclagem e proteção de nascentes (B&B ENGENHARIA, 2018).
- Comunicação e assistência: O SAAE e a ARES-PCJ utilizam websites, redes sociais, rádio e faturas de água para difundir dados sobre qualidade e campanhas de utilidade pública. A assistência social integra-se ao saneamento por meio da divulgação da Tarifa Social, destinada a famílias inscritas no CadÚnico (ARES-PCJ, 2024).

Características do Operador Local/Prestador dos Serviços de Saneamento

Abastecimento de Água Potável

O serviço é de responsabilidade do SAAE de Porto Feliz, autarquia municipal instituída por lei, dotada de autonomia administrativa, técnica e financeira.

O SAAE exerce a função de prestador dos serviços, sendo também responsável pela operação, manutenção, expansão e controle dos sistemas de captação, tratamento, reservação e distribuição de água, conforme diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007 e normas técnicas vigentes.

O sistema de abastecimento de água compreende as seguintes etapas:

- Captação de água bruta em mananciais superficiais e/ou subterrâneos.
- Tratamento de água para atendimento aos padrões de potabilidade definidos pelo Ministério da Saúde.
- Reservação em unidades operacionais.
- Distribuição de água potável à população urbana e rural atendida.

A operação do sistema é realizada diretamente pelo SAAE, podendo contar com contratações pontuais de empresas especializadas para execução de obras, serviços técnicos, fornecimento de materiais, equipamentos e manutenção específica, conforme processos licitatórios e contratos administrativos.

Quanto aos aspectos institucionais e de controle, o SAAE está sujeito à:

- Fiscalização do Poder Executivo Municipal.
- Controle externo exercido pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCE-SP).
- Normas regulatórias federais e estaduais aplicáveis ao setor de saneamento.
- Metas e diretrizes estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Esgotamento Sanitário

O serviço de esgotamento sanitário no município SAAE, na condição de autarquia municipal responsável pela gestão e operação do sistema.

Compete ao SAAE a execução integral das atividades relacionadas ao esgotamento sanitário, desde a coleta até o tratamento e disposição final dos efluentes, observadas as normas ambientais e de saúde pública.

O sistema de esgotamento sanitário compreende:

- Coleta de esgotos sanitários por meio de redes coletoras.
- Afastamento e transporte dos efluentes.
- Tratamento dos esgotos em estações de tratamento.
- Disposição final dos efluentes tratados, conforme padrões ambientais.

Assim como no abastecimento de água, o SAAE pode contratar empresas especializadas para execução de obras de ampliação, manutenção, operação assistida ou serviços técnicos específicos, mantendo-se como responsável legal e operacional pelo serviço.

O serviço de esgotamento sanitário está sujeito a:

- Licenciamento ambiental pelos órgãos competentes.
- Fiscalização sanitária e ambiental.
- Controle externo pelo TCE-SP.
- Diretrizes e metas definidas no PMSB.

Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

A gestão dos resíduos sólidos é de responsabilidade da Secretaria de Obras Públicas, Planejamento Urbano e Habitação (SOPPUH). O modelo de gestão é descentralizado, dividindo-se entre a execução direta e a terceirização:

- Prestadores de Serviço:
 - Área Urbana: A coleta de resíduos domiciliares e comerciais, bem como os serviços de varrição, são realizados pela empresa Sanepav Saneamento Ambiental Ltda.
 - Área Rural: A própria Prefeitura Municipal executa a coleta de resíduos domésticos.

- Resíduos de Serviços de Saúde (RSS): A prestação é feita pela empresa SAGRI Ambiental S/A (SAGRI Soluções Ambientais).
 - Resíduos Recicláveis: A operacionalização da coleta seletiva é realizada pela Cooperativa Monções, com apoio da municipalidade.
-
- Tipos de Contrato: Os serviços urbanos e de saúde são regidos por contratos decorrentes de processos licitatórios
 - Destinação Final: Os resíduos domésticos são encaminhados para um aterro sanitário particular (Central de Gerenciamento Ambiental em Iperó/SP), operado pela empresa Proactiva.

Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

O serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no município de Porto Feliz é de responsabilidade do Poder Público Municipal, sendo executado de forma integrada entre o SAAE e as Secretarias Municipais responsáveis por obras, infraestrutura e serviços públicos, conforme a organização administrativa vigente.

A drenagem urbana é considerada componente do saneamento básico, nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007, e compreende ações estruturais e operacionais destinadas à prevenção de alagamentos, erosões e outros impactos associados às águas pluviais.

Os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais incluem:

- Operação e manutenção da rede de drenagem urbana (galerias, bocas de lobo, sarjetas e canais).
- Limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem.
- Execução de obras de micro e macrodrenagem.
- Implantação de dispositivos de controle de cheias e mitigação de riscos hidrológicos.

A execução das atividades pode ocorrer por:

- Execução direta pelo Município e/ou SAAE.
- Contratação de empresas especializadas, especialmente para obras de infraestrutura e serviços de engenharia, mediante licitação.

Os serviços de drenagem urbana estão sujeitos a:

- Planejamento e diretrizes do PMSB.
- Controle ambiental e urbano.
- Fiscalização pelos órgãos de controle interno e externo, incluindo o TCE-SP.

Cooperação e Compartilhamento com Municípios Vizinhos

A articulação regional é considerada essencial para suprir deficiências técnicas e obter ganhos de escala na prestação dos serviços (SAAE PORTO FELIZ, 2025). As principais áreas de cooperação identificadas junto aos municípios limítrofes incluem:

- **Resíduos Sólidos:** Porto Feliz já pratica o compartilhamento de infraestrutura ao destinar seus resíduos sólidos domésticos e comerciais para um aterro sanitário particular em Iperó/SP. Existe o potencial para a formação de consórcios intermunicipais para a implantação de um aterro sanitário regional ou usinas de triagem, compostagem e reciclagem de amplitude intermunicipal (AMBIENTAL COSTA OESTE, 2016).
- **Abastecimento de Água e Esgotamento:** As fontes apontam a possibilidade de mananciais compartilháveis em períodos de estiagem extrema, além da compra/venda de água bruta ou tratada e a implementação de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) intermunicipais para atender áreas de divisa com dificuldades de acesso (B&B ENGENHARIA, 2018).
- **Drenagem Urbana:** Destaca-se a elaboração de um Plano de Macrodrenagem Regionalizado em consórcio com outros municípios da

bacia, visando soluções conjuntas para a ocupação de fundos de vale, bacias de amortecimento de cheias e implantação de parques lineares intermunicipais (CERISO, 2021).

- Gestão Ambiental: O compartilhamento de estratégias nas diretrizes do Programa Município VerdeAzul é incentivado para otimizar resultados regionais (B&B ENGENHARIA, 2018).

Organização Social, Tradições e Percepção Ambiental

A organização social em Porto Feliz é marcada por uma forte identidade histórica ligada ao Rio Tietê e ao movimento das monções, o que influencia a percepção da comunidade sobre o meio ambiente e a saúde (FUNDESPA, 2008; SHS, 2021).

- Grupos Sociais e Organização: O município conta com catadores de materiais recicláveis organizados na Cooperativa Monções, que recebe apoio municipal e de empresas multinacionais para a operacionalização da coleta seletiva (AMBIENTAL COSTA OESTE, 2016; INFOSANBAS, 2024). O controle social é exercido pelo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) e pelo Conselho Municipal de Regulação e Controle Social, que garantem a participação da sociedade civil nas políticas de saneamento (SAAE, 2025).
- Tradições e Costumes: A "Semana das Monções", instituída em 1952, é o principal marco cultural, revivendo a história das expedições fluviais e reforçando o orgulho local pelo título de "Terra das Monções" (FUNDESPA, 2008). Outras expressões incluem o Carnaval tradicional, a romaria a cavalo para Pirapora do Bom Jesus, a Festa de São Benedito e a "Cearense", prato típico declarado bem cultural gastronômico (FUNDESPA, 2008).
- Percepção de Saúde e Saneamento: A população associa diretamente a qualidade de vida ao acesso a serviços de higiene e saneamento (CERISO, 2021). Há uma percepção crítica quanto à poluição do Rio Tietê e do Ribeirão Avecuia, este último estratégico como manancial de

abastecimento, sendo alvo de propostas de programas de educação ambiental e preservação (SAAE PORTO FELIZ, 2025; FUNDESPA, 2008).

Identificação de Consórcios

O município de Porto Feliz integra e utiliza os seguintes arranjos consorciados para a gestão e regulação do setor:

- ARES-PCJ: Porto Feliz delegou a regulação e fiscalização de seus serviços de água, esgoto e resíduos sólidos à Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (SAAE, 2025; INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO, 2025).
- CERISO: O município participa do Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê (CERISO), fundamental para o planejamento de macrodrenagem e gestão compartilhada dos recursos hídricos na UGRHI 10 (CERISO, 2021).
- Roteiro dos Bandeirantes: Participação em consórcio turístico-cultural junto a cidades como Itu, Salto e Santana de Parnaíba, visando a integração regional através do patrimônio histórico e ambiental (FUNDESPA, 2008).

1.3 Situação Econômico-Financeira dos Serviços de Saneamento e do Município

Levantamento e Avaliação da Capacidade Econômico-Financeira

A análise econômico-financeira do PMSB de Porto Feliz, com horizonte de planejamento até o ano de 2037, indica a viabilidade econômico-financeira do plano, mesmo considerando o financiamento integral dos investimentos previstos por meio de recursos próprios. O Valor Presente Líquido (VPL) projetado é positivo, no montante de R\$ 7.169.893,00, o que demonstra a sustentabilidade econômica das ações propostas para os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (PORTO FELIZ, 2018).

O fluxo de caixa total projetado para o período de 20 anos apresenta resultado positivo, estimado em R\$ 45.096.980,00, evidenciando a capacidade de autossustentação de longo prazo dos serviços de água e esgoto, desde que sejam mantidas as condições de arrecadação e de controle de custos previstas no plano (PORTO FELIZ, 2018).

Desempenho Econômico-Financeiro no Ciclo 2023/2024

O desempenho econômico-financeiro do SAAE, no ciclo tarifário compreendido entre junho de 2023 e fevereiro de 2024, supera significativamente as projeções estabelecidas na revisão tarifária. A receita média total realizada apresenta um desvio positivo de 54,82% em relação ao valor projetado.

Esse desempenho é influenciado, em parte, pelo volume faturado superior ao previsto, que gera um incremento de 9,69% na receita tarifária, e, principalmente, pelo ingresso de recursos externos não projetados, com destaque para a transferência de R\$ 7.342.964,53 da Prefeitura Municipal de Porto Feliz. Esse aporte financeiro viabiliza ações emergenciais voltadas à ampliação da disponibilidade hídrica do município (SAAE, 2024).

Investimentos Previstos e Necessidades Financeiras

O PMSB vigente prevê um investimento total de R\$ 40.659.000,41 para o período de 2018 a 2037. Desse montante, a maior parcela destina-se aos seguintes sistemas:

- Sistema de Abastecimento de Água (SAA): R\$ 14.617.407,67.
- Sistema de Esgotamento Sanitário (SES): R\$ 13.561.615,30.

Embora o SAAE execute, no primeiro ano do ciclo tarifário, investimentos com recursos próprios acima da média mensal projetada, apresentando um desvio positivo de 163,74%, verifica-se que diversos investimentos previstos na revisão tarifária de 2023 apresentam índice de execução nulo até março/abril de 2024. Entre esses investimentos destacam-se a substituição de redes de água e esgoto e projetos de reforma de EEES.

O SAAE justifica esse cenário pela priorização de esforços técnicos e financeiros na perfuração de 10 poços tubulares profundos, bem como na implantação da infraestrutura associada à distribuição e ao armazenamento da água captada, no âmbito do Projeto Rede Sul, voltado ao reforço da segurança hídrica do município (SAAE, 2024).

Passivos de Controle Interno e Confiabilidade das Informações

A análise do Relatório ACERTAR, referente ao exercício de 2023, evidencia fragilidades significativas nos controles internos do prestador de serviços. Todos os indicadores auditados — incluindo receitas, despesas, investimentos, população atendida e volumes processados — recebem Certificação Nível 1, o que indica baixo grau de confiabilidade das informações financeiras e operacionais disponibilizadas pelo SAAE (ACERTAR, 2023).

Análise Geral da Sustentabilidade Econômica da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico

Política Tarifária e Sistema de Cobrança

O SAAE está submetido à regulação e fiscalização da Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, responsável pela definição e homologação da política tarifária. A última alteração tarifária anterior corresponde a um reajuste de 6,83%, aplicado em maio de 2023.

Em março de 2024, o cálculo de reajuste tarifário baseado na cesta de índices resulta em um percentual de 2,33%. Contudo, a ARES-PCJ propõe a aplicação de um reajuste de 3,93% sobre as tarifas de água, esgoto e preços públicos, com base no índice acumulado do IPCA/IBGE. Posteriormente, a Resolução ARES-PCJ nº 631, de maio de 2025, revisa as tarifas de água e esgoto em 8,65% e os preços públicos dos demais serviços em 5,48%, com vigência a partir de julho de 2025 (ARES-PCJ, 2025).

Fontes de Receita e Sustentabilidade Financeira

A principal fonte de financiamento do SAAE é a Receita Operacional Direta (tarifária), complementada por receitas operacionais indiretas, como multas e prestação de serviços, e por receitas não operacionais, oriundas de aplicações financeiras. O PMSB considera, ainda, a possibilidade de utilização de recursos externos, onerosos ou não onerosos, desde que compatibilizados com o Plano Plurianual (PPA) e a Lei Orçamentária Anual (LOA) do município (PORTO FELIZ, 2018).

A capacidade de endividamento do município pode ser exercida por meio de recursos não onerosos, ainda que limitados, especialmente aqueles provenientes de programas federais e estaduais, como o FEHIDRO, além de financiamentos junto a instituições como o BNDES e o FGTS (PORTO FELIZ, 2018).

Descrição do Sistema Financeiro Adotado

No exercício de 2024, a Receita Orçamentária Total do SAAE totaliza R\$ 30.390.520,33, sendo R\$ 28.075.747,75 provenientes da receita tarifária de água e esgoto e R\$ 1.134.383,55 oriundos de receita patrimonial. A Despesa Orçamentária Liquidada Total atinge R\$ 27.590.001,37, não havendo registro de despesas com juros ou encargos da dívida no período analisado (SAAE, 2024).

A política tarifária vigente a partir de julho de 2025 estabelece que a tarifa de esgoto corresponde a 81,50% da tarifa de água, sendo estruturada por categorias de usuários e faixas de consumo, conforme regulamentação da ARES-PCJ (ARES-PCJ, 2025).

Avaliação da Capacidade de Endividamento e Acesso a Financiamentos

A capacidade de endividamento do SAAE é considerada favorável, em função do VPL positivo projetado no PMSB. O município demonstra acesso a diferentes fontes de financiamento, incluindo recursos estaduais do FEHIDRO, financiamentos junto ao BNDES e FGTS, além de aportes extraordinários de recursos municipais, como a transferência de R\$ 7.342.964,53, destinada à ampliação da disponibilidade hídrica (PORTO FELIZ, 2018; SAAE, 2024).

Também são identificados modelos alternativos de captação de recursos, tais como concessões comuns, Parcerias Público-Privadas (PPPs) e locação de ativos.

Necessidade de Destinação de Recursos Orçamentários

Embora o PMSB indique sustentabilidade de longo prazo para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, verifica-se a necessidade de aporte financeiro inicial, em razão do fluxo de caixa negativo no curto prazo, estimado em R\$ -5.105.116,00. Esse cenário exige a destinação de recursos do SAAE e do município para viabilizar os investimentos prioritários.

No caso da Drenagem Urbana, constata-se a inexistência de receita específica, sendo os custos de operação, manutenção e investimentos, estimados em R\$ 19.442.364,64, integralmente cobertos pelo orçamento municipal. Para o Manejo de Resíduos Sólidos, o PMSB projeta um *déficit* financeiro significativo, com VPL negativo de R\$ 38.407.495,00, o que reforça a necessidade de aportes orçamentários contínuos ou da criação de mecanismos específicos de arrecadação (PORTO FELIZ, 2018).

1.4 Situação dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

1.4.1. Caracterização da Cobertura e da Qualidade dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

O SAAE de Porto Feliz é responsável pela captação, tratamento e distribuição de água no município e atinge índice de cobertura de 100% da população urbana com abastecimento de água. A rede de distribuição possui aproximadamente 224 km de extensão, atendendo integralmente a área urbana consolidada.

Na área rural, o município não dispõe de atendimento pelo sistema público de abastecimento de água, sendo o suprimento realizado predominantemente por soluções individuais, como poços caipiras ou poços tubulares profundos, além de tanques e reservatórios de uso comum.

Regularidade do Abastecimento e Ocorrência de Falta de Água

A avaliação da regularidade do abastecimento de água e da ocorrência de falta de água no município de Porto Feliz baseia-se nos resultados da Pesquisa de Satisfação dos Usuários, realizada pela Limite Consultoria e Pesquisas de Marketing Ltda., por iniciativa da Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (LIMITE CONSULTORIA, 2024). A pesquisa apresenta natureza quantitativa, com aplicação de entrevistas individuais presenciais no período de 28 de abril a 3 de maio de 2024, contemplando amostra de 375 entrevistados, incluindo chefes de família, responsáveis por condomínios e representantes de estabelecimentos comerciais, selecionados de forma aleatória. Para assegurar a representatividade estatística, os dados são submetidos à pós-estratificação por sexo e faixa etária, com base nas projeções populacionais do IBGE (Censo 2022), resultando em margem de erro global estimada em 5,0%.

Os níveis de satisfação e de percepção da importância dos serviços são aferidos por meio de escala de notas de 0 a 10, com aplicação da metodologia *Net Promoter Score* (NPS). Em 2024, a satisfação geral dos usuários com os

serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário atingiu nota média de 8,4, indicando elevado grau de aprovação. O aspecto melhor avaliado refere-se à pressão da água na rede de distribuição, que apresenta nota média de 9,2, evidenciando percepção positiva quanto à regularidade e à continuidade do serviço prestado.

Do ponto de vista operacional, o sistema de distribuição de água do município opera de forma predominantemente regular, não havendo registro de paralisações generalizadas relevantes no período analisado. O monitoramento de pressão realizado em janeiro de 2024 indica conformidade com as faixas regulatórias estabelecidas, mantendo-se entre 10 e 50 metros de coluna d'água (mca) em 99,83% a 100% dos pontos fiscalizados. O PMSB Básico estabelece como meta a manutenção do Índice de Reclamações por Falta de Água inferior a 2 reclamações por mil ligações, parâmetro adotado como referência para avaliação do desempenho operacional do sistema (PORTO FELIZ, 2018).

Apesar da regularidade operacional global observada, a pesquisa de satisfação de 2024 identifica a ocorrência de episódios pontuais de falta de água, relatados por 4,0% dos usuários residenciais e por 14,1% dos usuários comerciais. Entre os usuários que informam o problema, 39,3% relatam ocorrência mensal de escassez, enquanto 21,5% indicam episódios com frequência superior a uma vez por semana. Esses resultados evidenciam a existência de situações localizadas de instabilidade no abastecimento, associadas a condicionantes operacionais, hidráulicas e territoriais específicas do sistema, não caracterizando falhas sistêmicas generalizadas.

A setorização do sistema constitui estratégia fundamental para a mitigação dos efeitos da topografia acidentada, para o gerenciamento das pressões na rede de distribuição e para o controle do índice de perdas. O sistema é organizado em setores operacionais que apresentam características hidráulicas, estruturais e operacionais distintas, permitindo uma gestão mais eficiente e direcionada das condições de abastecimento.

O Setor Altos, correspondente às zonas de maior cota altimétrica, abrange áreas como Jardim Santa Elisa, Jardim Excelsior e Altos do Porto. O abastecimento desse setor depende fortemente do uso contínuo de estações

elevatórias de reforço (*boosters*) para vencer os desníveis topográficos, apresentando elevada sensibilidade a quedas no fornecimento de energia elétrica e a picos de consumo, especialmente nos períodos de maior demanda.

O Setor Central e Bambu compreende o Centro urbano, o Bairro do Bambu e o Bairro Bepim, caracterizando-se pela presença de redes de distribuição mais antigas. A operação desse setor demanda a manutenção de pressões noturnas elevadas, frequentemente superiores a 50 mca, para garantir a carga adequada nos reservatórios que atendem outros setores, o que eleva a incidência de vazamentos e rompimentos em tubulações de menor resistência.

O Setor Palmital, correspondente às zonas de menor cota altimétrica, engloba os bairros Palmital, Vila Angélica e Cidade Baixa. Esse setor conta com o Reservatório Palmital como elemento estratégico de reservação e apresenta maior estabilidade hidráulica. Contudo, por depender diretamente da captação superficial do Ribeirão Avecuia, é o primeiro a ser impactado por eventuais restrições operacionais ou reduções de vazão do manancial.

O Setor de Expansão Norte abrange os novos loteamentos e áreas de crescimento urbano ao norte do município, sendo atendido por redes mais recentes, com DMCs. Apesar dessas melhorias, o setor apresenta episódios de intermitência associados, principalmente, às manobras de carga realizadas para assegurar o abastecimento contínuo dos setores mais antigos e consolidados.

De forma integrada, o sistema de abastecimento de água do SAAE de Porto Feliz organiza-se em setores operacionais definidos pela cota altimétrica e pela origem da água, superficial ou subterrânea. O sistema combina a captação superficial no Ribeirão Avecuia com cerca de 141 poços profundos distribuídos no município, sendo que apenas parte deles está sob responsabilidade direta do SAAE. O abastecimento atende o núcleo urbano, distritos industriais e áreas rurais, com controle operacional realizado por reservatórios setorizados, como os da Vila Progresso e do Palmital. O sistema conta ainda com estações elevatórias de reforço, fundamentais para vencer os desníveis topográficos e garantir a distribuição adequada da água no município.

A análise da incidência de falta de água e de suas causas operacionais indica que os episódios de descontinuidade no abastecimento concentram-se em setores e períodos específicos do dia, em função de limitações técnicas, operacionais e estruturais, conforme sintetizado a seguir.

Quadro 01. Diagnóstico de Incidência de Falta d'Água e Causas Operacionais.

| Setor Operacional | Horário Crítico | Frequência | Causa Operacional Provável |
|--|------------------------|-------------------|---|
| Setor Altos (Santa Elisa / Vila América) | 18h – 22h | Muito Alta | Intermitência em boosters, associada à dependência de bombeamento para áreas de cota elevada e à fadiga do Poço Vila América (Poço 02) |
| Setor Centro (Bepim / Centro) | 00h – 05h | Alta | Pressão noturna elevada e sobrecarga da ETA Central, que opera acima da capacidade nominal, ocasionando rompimentos em redes antigas |
| Setor Palmital (Zonas Baixas) | 10h – 15h | Média | Operação da reservação em nível crítico, com capacidade total de 2.000 m ³ , associada à intermitência na captação do Ribeirão Avecuia |
| Setor Industrial / Expansão (Rondon / Toyota) | Irregular | Baixa | Possível interferência hidrogeológica decorrente da concentração de poços industriais de alta vazão |

Fonte: Elaboração própria, 2026.

A análise temporal das reclamações, por meio de mapas de calor, indica maior incidência de registros críticos nos meses associados a estiagens prolongadas e a eventos climáticos extremos, como tempestades intensas, que afetam o fornecimento de energia elétrica e demandam manobras emergenciais no sistema.

Para fins de análise da regularidade do abastecimento, o sistema de distribuição de água é avaliado de forma setorizada, considerando agrupamentos operacionais com características hidráulicas, topográficas e estruturais semelhantes. Essa abordagem permite identificar padrões diferenciados de ocorrência de reclamações ao longo do ano, conforme apresentado no Quadro 02.

Quadro 02. Distribuição Mensal de Reclamações por Falta de Água, por Setor Operacional.

| Setor | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Altos | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Centro | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Palmital | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

Legenda das cores: Vermelho: Nível crítico / Alto volume de reclamações. Laranja: Nível de alerta / Volume moderado a alto. Amarelo: Nível de atenção / Volume moderado a baixo. Verde: Nível normal / Baixo volume de reclamações. Fonte: Elaboração própria, 2026.

Ademais, as análises setoriais indicam que a ocorrência de falta de água apresenta maior incidência em horários de pico de consumo ou em períodos de restrição operacional, estando associada, principalmente, à dependência de sistemas de bombeamento em zonas elevadas, à limitação de reservação em determinados setores e à sobrecarga pontual de unidades de produção e captação. Esses fatores reforçam a necessidade de continuidade das ações de reforço da infraestrutura, modernização dos sistemas de controle operacional.

Consumo Médio *Per Capita* de Água

O consumo médio *per capita* de água no município de Porto Feliz/SP é estimado em aproximadamente 140 litros por habitante por dia (L/hab/dia). Esse valor é adotado como parâmetro de referência no PMSB e fundamenta as projeções de demanda hídrica e o dimensionamento dos sistemas de produção, reservação e distribuição de água para os horizontes de planejamento do município.

O indicador reflete o padrão médio de consumo da população urbana atendida, considerando as condições socioeconômicas locais, o nível de universalização do serviço e os índices de perdas atualmente observados no sistema de abastecimento.

Memorial de Cálculo do Consumo *Per Capita*

O cálculo do consumo médio *per capita* baseia-se na relação entre o volume anual de água efetivamente consumido (faturado) e a população urbana atendida no mesmo período¹. O diagnóstico do PMSB considera dados operacionais e demográficos consolidados, conforme descrito a seguir.

Fórmula Utilizada

$$C_{pc} = \frac{V_f}{P \times T}$$

Onde:

- (C_{pc}) = consumo *per capita* médio (L/hab/dia);
- (V_f) = volume anual de água faturado no período (litros);
- (P) = população urbana atendida (habitantes);
- (T) = período considerado (365 dias).

Dados de Entrada (Base 2024–2025)

Os parâmetros adotados no cálculo são:

- Volume Anual de Água Produzido: aproximadamente 3.500.000 m³/ano;

¹ O cálculo do consumo médio *per capita* está em conformidade com a metodologia consagrada em estudos de planejamento de sistemas de abastecimento e diretrizes da ABNT, amplamente aplicada em Planos Municipais de Saneamento Básico.

- Índice de Perdas na Distribuição: 32%, sendo cerca de 20% referentes a perdas reais (físicas) e 12% a perdas aparentes (comerciais);
- Volume Anual Faturado Estimado ((V_f)): aproximadamente 2.380.000 m³/ano, equivalente a 2,38 × 10⁹ litros/ano;
- População Urbana Atendida ((P)): 47.870 habitantes, conforme Censo Demográfico do IBGE (2022), com índice de atendimento de 100% no perímetro urbano.

Demonstração do Cálculo

Aplicando-se os valores aos parâmetros definidos:

$$C_{pc} = \frac{2,38 \times 10^9}{47.870 \times 365} \approx 136 \text{ L/hab/dia}$$

Para fins de planejamento e para incorporação de margem de segurança nas projeções de demanda futura, o PMSB adota o valor arredondado de 140 L/hab/dia como consumo médio *per capita* de referência.

1.4.2. Caracterização da Prestação dos Serviços: Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros

O sistema de abastecimento de água apresenta elevada cobertura de hidrometração, com 100% das ligações ativas equipadas com hidrômetros. O Índice de Perdas na Distribuição (IPD) situa-se em aproximadamente 32%, sendo cerca de 20% atribuídos a perdas reais (físicas) e 12% a perdas aparentes (comerciais), evidenciando a necessidade de manutenção contínua do parque de hidrômetros, cuja vida útil metrológica varia entre 5 e 7 anos (SAAE, 2025).

Em destaque, sem a implementação de um programa de micromedição e troca periódica de hidrômetros, previsto anteriormente no PMSB, há subregistro do volume efetivamente distribuído; por exemplo, o volume anual de 2.253.298 m³ produzido na ETA Central pode ser contabilizado como apenas 1.500.000 m³

devido à submedição de baixas vazões internas, como vazamentos em residências ou torneiras gotejando (SAAE, 2025).

No âmbito econômico-financeiro, a tarifa média praticada mantém-se compatível com os custos de prestação dos serviços, e o Índice de Evasão de Receitas (inadimplência) permanece em patamar reduzido, refletindo eficiência na gestão comercial (ARES-PCJ, 2025). As despesas com energia elétrica representam parcela significativa dos custos operacionais, evidenciando a importância da adoção de medidas voltadas à eficiência energética, especialmente em sistemas que dependem de bombeamento contínuo (SAAE, 2025).

A política tarifária vigente estabelece a tarifa de esgotamento sanitário em 81,50% do valor da tarifa de abastecimento de água, em conformidade com a regulamentação da Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARES-PCJ, 2025). O SAAE mantém-se adimplente quanto à taxa de regulação, atendendo integralmente às exigências do ente regulador (ARES-PCJ, 2025).

O acompanhamento destes indicadores técnicos, operacionais e financeiros, aliado à implementação do Plano de Combate a Perdas, assegura controle rigoroso sobre a distribuição de água, redução de desperdícios e sustentabilidade econômica, fortalecendo a confiabilidade e a eficiência do abastecimento público.

Perdas de Água na Distribuição e Eficiência Operacional por Setor

A avaliação das perdas de água no sistema de abastecimento fundamenta-se nos dados operacionais do SAAE e em relatórios técnicos, referentes ao período de 2024 a 2025. A análise setorial dos indicadores evidencia um sistema com IPD estimado em 32% e Índice de Macromedição de 68,45%, valores que indicam a presença de perdas físicas e aparentes relevantes e a necessidade de aprimoramento dos mecanismos de controle e monitoramento volumétrico (SAAE, 2025; ARES-PCJ, 2024).

Com base nesses dados, realiza-se a estimativa técnica do Índice de Vazamentos da Infraestrutura (*Infrastructure Leakage Index – ILI*), bem como o desdobramento das perdas reais (físicas) e aparentes (comerciais) por setor operacional. A estimativa considera o comportamento hidráulico do sistema, os registros de pressão, a idade das redes de distribuição e os padrões de consumo observados nos últimos 24 meses.

Quadro 03. Indicadores de Perdas e Eficiência Operacional por Setor (2024–2025).

| Setor Operacional | ILI (estimado) | Perdas Reais (%) | Perdas Aparentes (%) | Tendência (24 meses) |
|-----------------------|----------------|------------------|----------------------|----------------------|
| Altos (Santa Elisa) | 5,2 | 25,5 | 6,5 | Crescente |
| Centro / Bambu | 4,8 | 22,0 | 18,0 | Decrescente |
| Palmital / Zona Baixa | 3,1 | 18,5 | 9,5 | Estável |
| Expansão Norte | 1,8 | 10,2 | 4,8 | Decrescente |

Fonte: Elaboração própria, 2026, como base nos dados do SAAE de Porto Feliz (2025); ARES-PCJ (2024).

A análise dos indicadores de perdas por setor evidencia desempenho diferenciado na rede de Porto Feliz. Setores consolidados, como Altos (Santa Elisa), apresentam perdas elevadas e tendência crescente, enquanto áreas centrais, como Centro / Bambu, registram perdas aparentes altas, mas em queda. Setores de expansão, como Expansão Norte, mantêm perdas baixas e tendência decrescente, refletindo a eficácia de redes novas. Setores intermediários, como Palmital / Zona Baixa, apresentam estabilidade, indicando necessidade de monitoramento contínuo.

Análise Temporal das Perdas e Eventos Atípicos

A análise da série histórica dos indicadores de perdas evidencia a ocorrência de um evento atípico no mês de setembro de 2025, caracterizado por aumento abrupto das perdas reais em todos os setores operacionais do sistema de abastecimento de água. Esse comportamento associa-se a um evento climático extremo registrado em 22 de setembro de 2025, que provocou interrupções no fornecimento de energia elétrica, falhas temporárias nos sistemas de telemetria e múltiplos rompimentos nas redes de distribuição, decorrentes de transientes hidráulicos durante a retomada do bombeamento. Esse episódio resultou ainda, em um pico excepcional nos indicadores de perdas, não representativo da condição operacional média do sistema.

A evolução temporal dos indicadores estimados de ILI nos setores Centro e Altos, bem como do percentual de perdas reais totais, é apresentada no quadro a seguir, evidenciando tanto a influência de ações operacionais quanto de fatores climáticos e estruturais.

Quadro 04. Evolução Temporal dos Indicadores de Perdas (2024–2025).

| Mês/Ano | ILI Setor Centro (est.) | ILI Setor Altos (est.) | Perdas Reais Totais (%) | Eventos/Ações Relacionadas |
|---------|-------------------------|------------------------|-------------------------|--|
| Jan/24 | 5,2 | 4,8 | 32,5 | Base de diagnóstico do PMSB |
| Abr/24 | 5,0 | 4,9 | 31,8 | Início da substituição de redes no Setor Centro |
| Jul/24 | 4,9 | 5,0 | 32,2 | Estiagem e aumento de pressão para atendimento das zonas altas |
| Out/24 | 4,8 | 5,1 | 31,5 | Estabilidade no Centro e expansão no Setor Altos |
| Jan/25 | 4,7 | 5,2 | 31,0 | Intervenções na rede do Bairro Bepim |
| Abr/25 | 4,6 | 5,3 | 31,2 | Novas conexões em áreas de cota elevada |

| Mês/Ano | ILI Setor Centro (est.) | ILI Setor Altos (est.) | Perdas Reais Totais (%) | Eventos/Ações Relacionadas |
|---------|-------------------------|------------------------|-------------------------|--|
| Jul/25 | 4,6 | 5,4 | 31,5 | Pico sazonal de consumo no período de inverno |
| Set/25 | 6,1 | 6,8 | 44,5 | Evento atípico: microexplosão atmosférica (22/09/2025) |
| Out/25 | 4,8 | 5,6 | 34,0 | Manutenção corretiva após o evento climático |
| Dez/25 | 4,5 | 5,7 | 31,8 | Redução gradual no Centro e manutenção de patamar elevado no Setor Altos |

Fonte: Elaboração própria, 2026, como base nos dados do SAAE de Porto Feliz (2025); ARES-PCJ (2024).

No período analisado, observa-se tendência de estabilização e redução gradual do ILI no Setor Centro, associada às ações de substituição de redes antigas e ao reforço das atividades de manutenção corretiva e preventiva. Em contrapartida, o Setor Altos apresenta tendência de elevação progressiva do ILI, relacionada à ampliação da demanda em áreas de expansão urbana situadas em cotas altimétricas elevadas. Nessas áreas, a necessidade de operação com pressões mais elevadas nos sistemas de bombeamento aumenta a suscetibilidade à ocorrência de vazamentos não visíveis e de perdas reais.

A análise temporal confirma, portanto, que os indicadores de perdas refletem tanto a evolução das condições estruturais do sistema quanto a influência de eventos climáticos extremos e de fatores operacionais específicos, reforçando a importância da gestão setorializada e do planejamento contínuo das ações de controle de perdas no município.

Análise das Causas Operacionais das Perdas

Os valores estimados de ILI superiores a 4,0 nos setores Altos e Centro da cidade indicam desempenho inferior aos padrões de eficiência recomendados

para sistemas de abastecimento de porte semelhante, cujo intervalo de referência situa-se, de modo geral, entre 2,0 e 3,0². Esse comportamento decorre, principalmente, da idade avançada das redes de distribuição, da presença de materiais com menor resistência mecânica, como o fibrocimento, e da necessidade de manutenção de pressões noturnas elevadas, frequentemente superiores a 50 metros de coluna d'água, para garantir o atendimento à reservação setorial (ARES-PCJ, 2023; PMSB Porto Feliz, 2024).

No Setor Centro, observa-se elevado percentual de perdas aparentes, estimado em 18%, associado principalmente à obsolescência do parque de hidrômetros residenciais e à submedição em unidades consumidoras. Como medida mitigadora, o SAAE iniciou, em 2025, a substituição gradual de hidrômetros antigos por modelos de maior precisão, com plano de troca a curto e médio prazo, visando reduzir a submedição da água faturada e corrigir inconsistências de medição.

O índice de macromedição do sistema evidencia que parcela significativa do volume produzido ou distribuído não é monitorada de forma contínua ou direta, o que reduz a confiabilidade dos balanços hídricos e limita o nível de precisão das auditorias de perdas. De acordo com os critérios da metodologia ACERTAR, esse cenário enquadra o sistema, de forma geral, em nível intermediário de confiança, reforçando a necessidade de investimentos na ampliação da instrumentação e na automação dos sistemas de controle (ARES-PCJ, 2024).

1.4.3. Análise Crítica do PMSB anterior (2018)

Segundo o relatório da Agência Reguladora PCJ (2024), o PMSB, instituído pela Lei Municipal nº 5.633/2018, apresenta diretrizes gerais de investimento, mas possui um nível limitado de detalhamento e fundamentação, o que dificulta o monitoramento sistemático de sua execução física e financeira.

² Conforme orientações técnicas de órgãos internacionais como a *International Water Association* (IWA) e a *American Water Works Association* (AWWA)

O plano estabelece ações estruturantes para ampliar a capacidade de produção, reservação e distribuição, além da substituição de redes deterioradas e da renovação do parque de hidrômetros, visando reduzir perdas físicas e comerciais (B&B ENGENHARIA LTDA, 2018). Destacam-se as seguintes metas e sua situação atual:

- Ampliação da capacidade de produção e da rede de abastecimento: prevista para 2037, encontra-se em andamento.
- Ampliação da capacidade de reservação: prevista para 2021, concluída.
- Ampliação do sistema adutor e das ligações domiciliares: previstas para 2037 e 2021, respectivamente, ambas em andamento.
- Substituição de redes deterioradas, ligações domiciliares e hidrômetros: todas previstas para 2037, permanecem em andamento.

Apesar da previsão de investimentos significativos, a execução apresenta limitações. Parte das ações não avança devido à priorização de medidas emergenciais não contempladas originalmente, como a perfuração de dez poços tubulares profundos para enfrentar a crise hídrica dos últimos anos (SAAE PORTO FELIZ, 2024). Essas intervenções garantem a segurança hídrica, mas comprometem a implementação das medidas estruturantes voltadas à eficiência operacional e à redução de perdas.

Assim, o PMSB anterior apresenta fragilidades na governança e no planejamento estratégico, com metas ambiciosas, mas sem mecanismos eficazes de acompanhamento e controle. A baixa execução das ações previstas evidencia a necessidade de um plano revisado, com maior detalhamento técnico, cronogramas realistas, indicadores de desempenho e estratégias que assegurem a sustentabilidade financeira e operacional (AGÊNCIA REGULADORA PCJ, 2024).

1.4.4. Visão Geral do Sistema de Abastecimento de Água

Com base nos documentos técnicos analisados, o Sistema de Abastecimento de Água apresenta configuração mista, composta por captações superficiais e subterrâneas, operadas pelo SAAE, com fornecimento complementar de água tratada proveniente de concessão público-privada. A segurança hídrica de Porto Feliz apoia-se em um modelo híbrido, que combina o tratamento convencional de águas superficiais com a exploração de mananciais subterrâneos.

O sistema atende à demanda urbana por meio de infraestrutura integrada de captação, tratamento, reservação e distribuição, submetida a processos contínuos de adequação operacional, expansão de capacidade e conformidade com os marcos regulatórios estaduais e federais aplicáveis aos recursos hídricos e ao abastecimento público.

O mapa a seguir (Figura 07) apresenta a organização operacional do sistema de abastecimento urbano, incluindo as Estações de Captação de Água (ECA), a ETA, os poços tubulares distribuídos pela área urbana, os reservatórios e setores de abastecimento (Vila América, São Marcos, Palmital, Centro Baixo, Campo Santo e Portal II), e a rede adutora (A-RDA) com diâmetros de DN400 a DN18, conforme legenda. Também estão indicadas a captação superficial no Ribeirão Avecuia (EEAB Avecuia) e o sistema viário, servindo como referência espacial.

A disposição geográfica confirma a cobertura integral do SAAE na zona urbana, garantindo o suprimento contínuo, e evidencia a integração entre os pontos de captação, tratamento e reservação. A base cartográfica utiliza o sistema de referência SRC SIRGAS 2000 UTM 23S.

ETA Central – Sistema Convencional de Tratamento de Água

A ETA Central constitui a principal unidade produtora de água do município e opera segundo o processo convencional de tratamento, conforme diretrizes técnicas adotadas pela FUNASA para águas superficiais. O sistema compreende as etapas de pré-tratamento, coagulação, floculação, decantação, filtração rápida, desinfecção por cloração, fluoretação e correção final de pH, sendo adequado ao tratamento de águas com variação sazonal de turbidez e carga orgânica.

A ETA Central capta água do Ribeirão Avecuia, manancial superficial sujeito a influências de uso e ocupação do solo de caráter urbano e agrícola. Para garantir estabilidade operacional e atendimento aos padrões de potabilidade vigentes, a estação adota barreiras múltiplas de tratamento, com destaque para o uso de Policloreto de Alumínio (PAC) como coagulante e Carvão Ativado em Pó (CAP) como tratamento complementar para controle de gosto e odor.

A estação opera com capacidade nominal de projeto de 80 L/s e ajusta sua vazão de acordo com a demanda urbana, as condições do manancial e a integração com sistemas complementares de produção. A modernização recente da unidade fortalece a confiabilidade do processo, melhora a eficiência hidráulica e assegura conformidade com a Portaria GM/MS nº 888/2021.

Unidade Descentralizada – ETA Compacta

Como parte da estratégia de descentralização da produção de água e de reforço ao abastecimento em áreas de expansão urbana, o sistema conta com uma ETA Compacta localizada em bairro periférico. A unidade, projetada para operar com tecnologia de tratamento convencional em formato compacto e capacidade aproximada de 13,9 L/s, encontra-se atualmente em fase de implantação, testes operacionais e licenciamento, não estando ainda em operação regular.

A ETA Compacta atua de forma complementar à ETA Central, contribuindo para a redução de pressões hidráulicas sobre o sistema principal, aumento da segurança operacional e melhoria da distribuição em setores específicos da malha urbana.

Poços Operados pelo SAAE

O SAAE mantém uma rede de poços tubulares profundos distribuídos no território municipal, que compõem a produção subterrânea do sistema. Atualmente, aproximadamente 24 poços encontram-se ativos, contribuindo de forma significativa para o abastecimento urbano e para a flexibilização da operação em períodos de maior demanda ou restrição do manancial superficial.

A produção anual desses poços supera 1,1 milhão de metros cúbicos, evidenciando a relevância estratégica das fontes subterrâneas como componente de segurança hídrica, conforme preconizado pela FUNASA para sistemas integrados de abastecimento.

Contribuição do Setor Privado – Sistema Concedido (PPP)

O sistema de abastecimento municipal é complementado por unidade operada pela concessionária General Water – Águas de Porto Feliz, no âmbito de parceria com o Município. Esse sistema é constituído por seis poços tubulares profundos e apresenta produção média mensal máxima de 100.000 m³ de água tratada.

A produção da concessionária atende parcela expressiva da população urbana, incluindo áreas industriais e população flutuante, estando totalmente integrada à rede municipal de adução e distribuição. O sistema exerce papel estratégico durante picos de consumo, manutenções programadas das unidades do SAAE e eventuais restrições hidrológicas, contribuindo para a continuidade e regularidade do abastecimento.

Sistema de Reservação e Estabilidade Hidráulica

O sistema de reservação desempenha papel fundamental na estabilidade hidráulica e na resiliência do abastecimento. O município dispõe de aproximadamente 38 reservatórios ativos, distribuídos de forma estratégica para atender setores com diferentes cotas altimétricas e garantir pressões adequadas na rede.

O volume total de reservação varia entre 13.300 m³ e 17.300 m³, considerando a operação de novas unidades e a substituição gradual de reservatórios obsoletos. Destaca-se a implantação de reservatório de grande porte, com capacidade superior a 4.000 m³, que amplia significativamente a autonomia do sistema.

A operação da reservação é estruturada em Distritos de Medição e Controle (DMCs), com uso de sistemas de bombeamento automatizados e telemetria, permitindo o monitoramento remoto dos níveis, o controle de pressões e a redução de perdas operacionais, em consonância com as boas práticas recomendadas pela FUNASA.

1.4.5. Descrição do Sistema de Abastecimento de Água Potável

Captação Superficial

A principal captação superficial ocorre na Estação de Captação de Água (ECA), localizada na Rua José Giuli Batista, nº 1420, associada ao Ribeirão Avecuia, cuja outorga de direito de uso possui validade até 11 de agosto de 2028. A Figura 08 apresenta registro fotográfico da ECA do Ribeirão Avecuia, obtido durante visita *in loco* da Contratada nos dias 17 e 18 de novembro de 2025.

Figura 08. Estação de Captação de Água (ECA) no Ribeirão Avecuia, Porto Feliz/SP.



Fonte: Acervo técnico do PMSB de Porto Feliz (2025).

Como reforço ao sistema de captação superficial, a ECA Angelieri, localizada na Estrada Municipal Fazenda Campo Grande – Usina Angelieri, nº 400, encontra-se em fase de testes, implantação e licenciamento (Figura 09). A água bruta captada nessa unidade será destinada, futuramente, ao recalque para a ETA Compacta.

Figura 09. Estação de Captação de Água Angelieri (ECA Angelieri) – Unidade em Implantação, Porto Feliz/SP.



Fonte: Acervo técnico do PMSB de Porto Feliz (2025).

Captação Subterrânea

A captação subterrânea operada pelo SAAE ocorre por meio da exploração do Aquífero Tubarão, utilizando poços tubulares profundos distribuídos ao longo do território municipal. O sistema integra 38 reservatórios, sendo 21 apoiados e 17 elevados, com capacidades que variam entre 50 m³ e 2.000 m³, garantindo armazenamento estratégico e flexibilidade operacional para atendimento contínuo à demanda urbana.

O Quadro a seguir apresenta o inventário operacional dos poços tubulares profundos do município, detalhando identificação, localização, profundidade, vazão outorgada e situação das outorgas. Outras informações encontram-se especificadas no Anexo I. Os dados permitem avaliar a capacidade de exploração do Aquífero Tubarão, o atendimento aos diferentes bairros e setores, bem como a regularidade jurídica e operacional de cada unidade.

Quadro 05. Inventário de Poços Tubulares Profundos do Sistema de Abastecimento de Água de Porto Feliz/SP: características e situação das outorgas

| Poço (ID) | Localização / Bairro | Profundidade (m) | Vazão Outorgada (m ³ /h) | Status Outorga |
|-----------|------------------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------|
| PL-01 | São Francisco | 400 | 40,0 | Válida até 2027 |
| PL-02 | Vila América | 400 | 30,0 | Válida até 2030 |
| PL-03 | Célia Maria (Stand Pipe) | 400 | 50,0 | Válida até 2030 |
| PL-04 | Campo Santo | 400 | 50,0 | Válida até 2030 |
| PL-05 | São Francisco | 400 | 50,0 | Válida até 2030 |
| PL-06 | Cachoeira (Constal) | 202 | - | <i>Sem outorga</i> |
| PL-07 | Jardim Alcalá (Monções) | 402 | 50,0 | Válida até 2032 |
| PL-08 | Avecuia (Viveiro) | 318 | 50,0 | Válida até 2032 |
| PL-09 | Avecuia (GP) | 354 | 50,0 | Válida até 2032 |
| PL-10 | Avecuia (Gilleno) | 384 | 50,0 | Válida até 2031 |
| PL-11 | Centro Educ. Ambiental (CEA) | 396 | 50,0 | Válida até 2032 |
| PL-12 | Itaqui | 150 | 8,0 | Válida até 2028 |

| Poço (ID) | Localização / Bairro | Profundidade (m) | Vazão Outorgada (m³/h) | Status Outorga |
|-----------------|--------------------------------|------------------|------------------------|-----------------|
| PL-13 | Flamboyant | 400 | 27,0 | Válida até 2027 |
| PL-14 | Soamim | 400 | 60,9 | Válida até 2026 |
| Rede Sul | Conjunto de Poços Novos | | | |
| PL-15 | Bazzo | 354 | 25,0 | Válida até 2032 |
| PL-17 | Alcala | 384 | 15,0 | Válida até 2032 |
| PL-18 | Portela (Tabarro) | 266 | 40,0 | Válida até 2032 |
| PL-19 | DNP (Tabarro) | 298 | 40,0 | Válida até 2032 |
| PL-20 | Berdega (Palmital) | 320 | 40,0 | Válida até 2032 |
| PL-21 | ARI (Palmital) | 400 | 40,0 | Válida até 2032 |
| PL-22* | Vale Verde 1 | 400 | 40,0 | Válida até 2032 |
| PL-24* | Vale Verde 2 | 326 | 40,0 | Válida até 2032 |
| PL-25* | Vanda | 400 | 40,0 | Válida até 2032 |

Nota: Os poços não integram a rede de abastecimento do Setor Sul. Tratam-se de poços recentemente perfurados, localizados em outra região do município.

Fonte: Elaboração própria (2026), com base em dados do SAAE de Porto Feliz (2025).

Essas unidades passam por processo sistemático de adequação operacional e regulatória. Entre as ações implementadas, destaca-se a

aquisição de hidrômetros *Woltmann*, equipados com sensor *Reed Switch* e resolução de 100 litros por pulso, realizada por meio da Dispensa Eletrônica nº 02/2025 (Processo Administrativo nº 856/2025). Esses equipamentos viabilizam a medição precisa das vazões captadas e a implantação do sistema de telemetria e monitoramento online.

Em decorrência dessa aquisição, os cavaletes de todos os poços tubulares profundos passam por adequações construtivas, de modo a atender às exigências técnicas de instalação, operação e manutenção dos novos hidrômetros. Nos poços PL-18 Portela, PL-19 DNP, PL-20 Berdega e PL-21 Ari, localizados em áreas rurais com presença de pastagens, são instaladas grades de proteção, com a finalidade de prevenir danos físicos às estruturas, interferências externas e riscos potenciais de contaminação (Imagens comprobatórias no Anexo II).

As intervenções atendem integralmente às Portarias DAEE nº 5.579/2018 e nº 6.987/2018, que regulamentam a medição, a declaração e a transmissão das vazões captadas por usuários detentores de outorga de direito de uso de recursos hídricos, por meio do Sistema Remoto de Declaração das Condições de Uso de Captações (SiDeCC-R), atualmente sob gestão do SP Águas.

Captação Subterrânea: Águas de Porto Feliz Ltda. (PPP)

De forma complementar ao sistema público de abastecimento de água operado pelo SAAE, o município recebe fornecimento adicional de água tratada por meio da parceria público-privada (PPP) operada pela Águas de Porto Feliz Ltda. (General Water).

O sistema de captação subterrânea sob responsabilidade da concessionária é composto por seis poços tubulares profundos, identificados como Poço GW 01, Poço GW 02, Poço GW 03, Poço GW 04, Poço GW 05 e Poço GW 06. Essas unidades estão devidamente cadastradas e apresentam características construtivas, equipamentos de bombeamento, profundidades de instalação e condições de outorga compatíveis com os parâmetros técnicos e regulatórios vigentes, conforme detalhado no Anexo I – Planilha Poços GW.

Por meio da concessão, a concessionária disponibiliza ao município até 100.000 m³/mês de água tratada, desempenhando papel estratégico no balanço hídrico do sistema de abastecimento. Esse aporte fortalece a segurança operacional, especialmente durante períodos de aumento sazonal da demanda, restrições hidrológicas, manutenções programadas ou intervenções corretivas nas unidades operadas diretamente pelo SAAE.

A integração desse fornecimento complementar ao sistema público ocorre em consonância com as diretrizes do PMSB, fortalecendo a resiliência do sistema e garantindo a continuidade do atendimento à população urbana, em conformidade com os princípios da universalização, regularidade e segurança sanitária do serviço.

Todavia, o sistema apresenta características técnicas e operacionais que asseguram confiabilidade e eficiência:

- Estrutura de captação: os seis poços tubulares profundos (POÇO GW 01 a GW 06) são dimensionados para alta capacidade. Cada unidade apresenta profundidade de instalação de até 600 metros (Poço GW 04) e está equipada com bombas submersas de até 65 HP, garantindo vazão contínua compatível com a demanda.
- Outorgas e estabilidade contratual: a maioria dos poços possui outorga válida até 2030 ou 2031, conferindo segurança jurídica e operacional. Os poços GW 05 e GW 06 encontram-se em processo de renovação, exigindo acompanhamento regulatório próximo para evitar passivos administrativos.
- Qualidade da água: monitoramento contínuo de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos assegura conformidade com os padrões de potabilidade e normas da Portaria GM/MS nº 888/2021.
- Capacidade de produção: a concessão disponibiliza até 100.000 m³/mês, reforçando o balanço hídrico durante picos de consumo, restrições hidrológicas ou manutenção das unidades do SAAE.
- Integração operacional: a água tratada pelos poços GW é injetada na rede municipal de adução e distribuição, atendendo setores urbanos, polos industriais e comunidades fora do perímetro urbano.

- Eficiência e controle: registros detalhados de produção mensal, perdas operacionais e níveis nos reservatórios permitem planejamento estratégico e mitigação de efeitos de sobrecarga hidráulica ou eventos críticos.

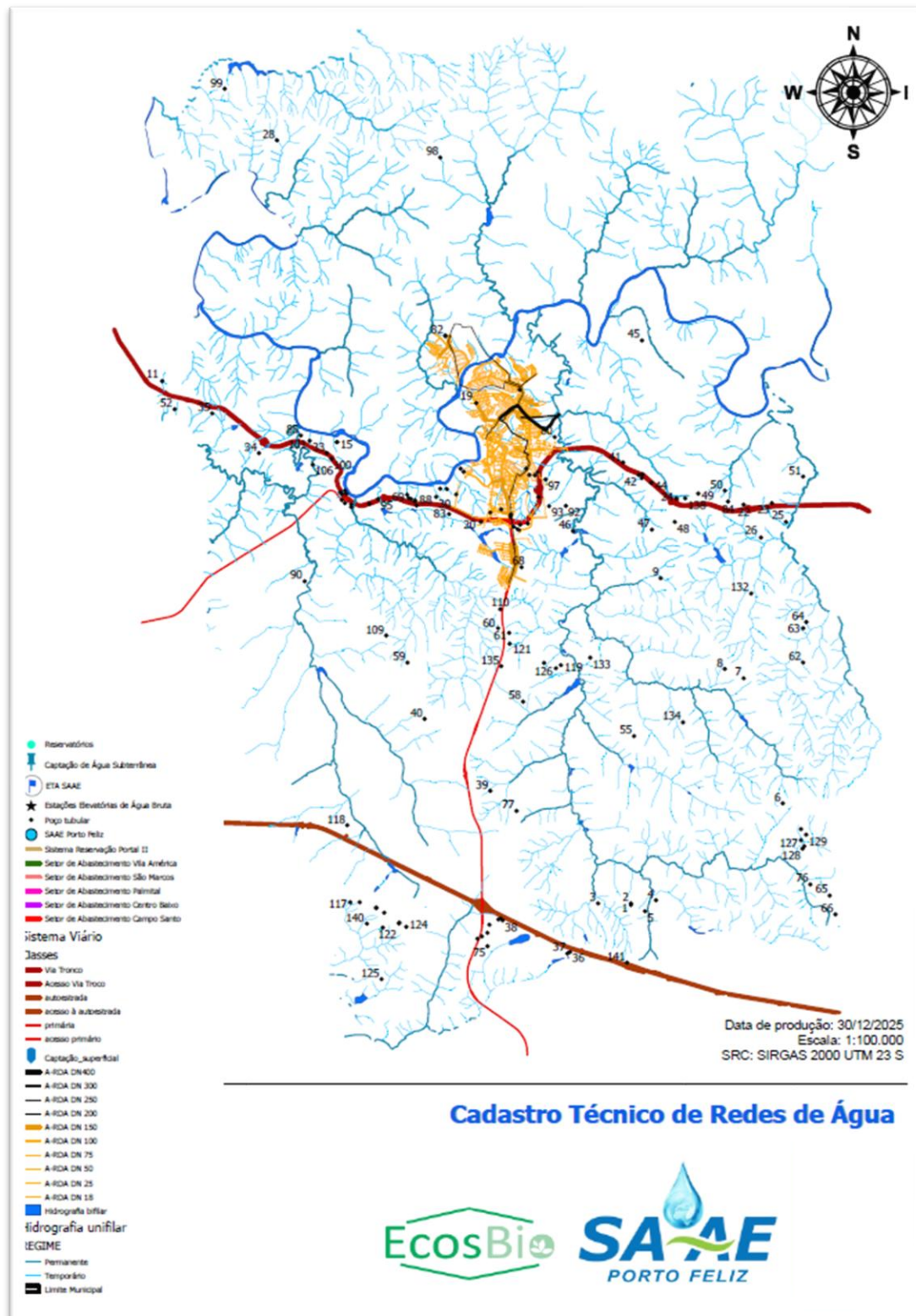
Sistema de Captação Subterrânea e Distribuição Espacial dos Poços Tubulares

O sistema de abastecimento de água do município de Porto Feliz/SP é formado por uma rede significativa de captações subterrâneas, constituída por poços tubulares profundos distribuídos ao longo do território municipal. Esses poços atendem tanto áreas urbanas quanto distritos industriais, empreendimentos específicos e porções do território com menor cobertura por sistemas de abastecimento superficial, desempenhando papel estratégico na segurança hídrica e na regularidade do fornecimento de água.

Com base nos dados consolidados no cadastro técnico de poços elaborado pela Contratada, o município apresenta um conjunto expressivo de captações subterrâneas, com registros georreferenciados que contêm informações sobre localização, cota altimétrica do terreno, coordenadas geográficas e UTM, situação operacional, uso da água e profundidade; a maioria dos poços insere-se na bacia hidrográfica do rio Paraná, distribuindo-se em diferentes sub-bacias, o que reflete a diversidade hidrogeológica do território municipal.

A análise espacial desses dados evidencia a concentração de poços tubulares nas áreas urbanizadas do município, com maior densidade no núcleo urbano central e ao longo dos setores de abastecimento Centro Baixo, Vila América e Palmital, conforme representado no mapa (Figura 10). Observa-se também elevada presença de captações nas zonas de expansão urbana localizadas ao sul e sudeste da malha urbana, bem como no entorno imediato da Rodovia Castelo Branco, eixo estruturador do território, e nas áreas adjacentes aos distritos industriais, especialmente no setor sudeste, onde se concentram demandas hídricas associadas a bairros residenciais consolidados, novos loteamentos e atividades industriais.

Figura 10. Rede De Distribuição Espacial dos Poços Tubulares do Município de Porto Feliz/SP



Fonte: Fonte: Elaboração própria (2025), com base em dados da ANA, Base Hidrográfica Ottocodificada – BHO (2021), e em arquivo em formato AutoCAD cedido pelo SAAE, intitulado *Cadastro Porto Feliz_REDES.dwg* (2025).

As cotas altimétricas do terreno associadas aos poços variam significativamente em todo o perímetro urbano e periurbano, o que influencia diretamente as condições de bombeamento, os níveis estático e dinâmico e a necessidade de sistemas auxiliares de pressurização no sistema de abastecimento. Essa variação altimétrica reflete a complexidade do relevo local e condiciona o desempenho hidráulico das captações subterrâneas, exigindo soluções operacionais diferenciadas conforme a posição topográfica de cada poço.

Do ponto de vista operacional, os poços apresentam diferentes situações de uso, incluindo captações em operação, poços de reserva e estruturas destinadas a usos específicos, enquanto as vazões registradas e os parâmetros hidráulicos indicam heterogeneidade na produtividade dos aquíferos explorados. A distribuição espacial dos poços tubulares constitui elemento fundamental para o diagnóstico do sistema de abastecimento de água, pois permite identificar áreas com maior dependência da captação subterrânea e avaliar potenciais interferências hidrogeológicas decorrentes da proximidade entre poços, sobretudo nos setores centrais e industriais, subsidiando o planejamento de ações voltadas à proteção dos aquíferos, ao controle de rebaixamentos do nível d'água e ao fortalecimento da resiliência do sistema de abastecimento municipal.

1.4.5.1. Tratamento de Água

A infraestrutura de tratamento de água de Porto Feliz é composta por duas unidades, operadas pelo SAAE: a Central (ETA Central), responsável pelo maior volume de água tratada no município e a ETA Compacta, concebida como unidade complementar voltada à ampliação da capacidade produtiva e ao aumento da segurança operacional do sistema. Ambas utilizam tecnologia de tratamento convencional, assegurando o atendimento aos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente (SAAE Porto Feliz, 2025).

A ETA Central está localizada na Rua Antônio Cardoso Pimentel, nº 970, no bairro Bepim, e constitui o principal polo de tratamento de água do município.

Sua infraestrutura é baseada no processo de tratamento convencional, contando com calha Parshall para medição de vazão, floculadores, decantadores e filtros, além de um laboratório físico-químico, destinado ao monitoramento contínuo da qualidade da água produzida.

Figura 11. Vista geral da Estação de Tratamento de Água Central de Porto Feliz/SP.



Fonte: Acervo técnico do PMSB de Porto Feliz (2025).

No exercício de 2024, a ETA Central tratou um volume total de 2.177.510 m³ de água. A captação de água bruta correspondente foi de 2.253.348,1 m³, o que indica uma perda de processo na ETA (água de lavagem, descarte de lodo) e na adução de aproximadamente 3,36%. Este é um índice de eficiência interna considerado excelente para estações convencionais, embora deva ser validado com cautela devido às incertezas nos sistemas de medição atuais.

Quadro 06. Produção Mensal de Água: ETA Central, ano de 2024.

| Mês (2024) | Volume de Água Bruta Captada (m³) | Volume de Água Tratada Produzida (m³) | Vazão Média Estimada (L/s)* |
|--------------------|--|--|------------------------------------|
| Janeiro | 205.192,2 | 198.631 | 74,1 |
| Fevereiro | 188.949,0 | 184.673 | 73,7 |
| Março | 202.815,6 | 198.059 | 73,9 |
| Abril | 206.206,9 | 201.396 | 77,7 |
| Mai | 207.713,1 | 202.352 | 75,5 |
| Junho | 185.225,4 | 179.377 | 69,2 |
| Julho | 151.022,0 | 144.634 | 54,0 |
| Agosto | 171.816,4 | 165.270 | 61,7 |
| Setembro | 183.791,5 | 176.971 | 68,3 |
| Outubro | 179.633,7 | 172.787 | 64,5 |
| Novembro | 175.349,4 | 166.331 | 64,2 |
| Dezembro | 195.632,9 | 187.029 | 69,8 |
| Total Anual | 2.253.348,1 | 2.177.510 | Média: 68,9 L/s |

Nota: A vazão média estimada na tabela considera operação contínua de 24 horas. No entanto, a operação real de 100-110 L/s reportada nos documentos técnicos refere-se à vazão instantânea operacional. A diferença entre a média matemática (69 L/s) e a operação reportada (110 L/s) sugere que a ETA não opera 24 horas por dia em capacidade máxima o ano todo, ou que existem períodos de parada/manutenção, ou ainda que a demanda possui picos diários significativos que exigem a aceleração do tratamento para encher os reservatórios rapidamente. Fonte: Elaboração própria, 2026, como base nos dados do SAAE de Porto Feliz (2025).

O processo de tratamento de água da ETA Central compreende as etapas de adição de Carvão Ativado em Pó (CAP), coagulação com Policloreto de Alumínio (PAC), floculação, decantação e filtração rápida. A desinfecção é realizada por meio de cloração, enquanto a fluoretação ocorre no Reservatório Central, imediatamente após a etapa de filtração, sendo realizada a correção final de pH, visando à estabilidade química da água distribuída.

Após as intervenções realizadas, a ETA Central passou a operar com um processo de tratamento modernizado, estruturado de forma sequencial e contínua. A água bruta é recebida na calha Parshall reformada, onde ocorre a dosagem dos insumos químicos, seguida pelas etapas de remoção física de sólidos, tratamento químico e polimento final antes da distribuição à rede pública.

A principal evolução tecnológica do sistema reside na adoção do PAC como coagulante e do CAP como tratamento complementar. O uso do PAC proporciona maior estabilidade operacional, menor consumo de alcalinidade, formação mais rápida e densa de flocos e redução do volume de lodo gerado, contribuindo para o aumento da eficiência hidráulica e para a melhoria do desempenho ambiental da estação. O CAP atua como barreira eficaz para o controle de gosto e odor, especialmente em períodos de maior vulnerabilidade do manancial à ocorrência de algas e cianobactérias, sendo aplicado de forma estratégica e intermitente, conforme os resultados do monitoramento da água bruta.

As unidades físicas de floculação, decantação e filtração foram adequadas para assegurar maior confiabilidade operacional, com expectativa de aprimoramento da gestão de lodo, aumento da eficiência de remoção de sólidos suspensos e maior nível de automação dos processos de lavagem dos filtros. Essas melhorias contribuem diretamente para a manutenção da qualidade da água tratada e para a regularidade do abastecimento.

A análise operacional referente ao ano de 2024 indica que a ETA Central operou com vazão média aproximada de 69 L/s, atingindo picos mensais em torno de 75,5 L/s, mantendo-se dentro da capacidade nominal de projeto de 80 L/s. A eficiência global do tratamento foi superior a 96%, com perdas controladas no processo. A redução da carga hidráulica histórica decorre da integração de sistemas complementares de abastecimento, permitindo que a ETA Central opere em seu ponto ótimo, com maior segurança operacional, estabilidade do sistema e melhoria contínua da qualidade da água distribuída.

Nesse contexto de reorganização e fortalecimento do sistema de produção de água, destaca-se a implantação da ETA Compacta, localizada na Rua Capoava, nº 120, no bairro Altos do Jequitibá. Trata-se de uma unidade de tratamento convencional em formato compacto, concebida para atuar de forma complementar à ETA Central, com a finalidade de reforçar a capacidade de produção e conferir maior flexibilidade operacional ao sistema de abastecimento. A ETA Compacta é especialmente estratégica para o atendimento de áreas em expansão urbana, contribuindo para a descentralização parcial da produção, a

redução de pressões sobre a ETA Central e o aumento da segurança hídrica do município (Figura 12).

Figura 12. Estação de Tratamento de Água Compacta (ETA Compacta) – Unidade de Produção de Água Tratada, Porto Feliz/SP.



Fonte: Acervo técnico do PMSB de Porto Feliz (2025).

A infraestrutura da ETA Compactada contempla misturador rápido, filtros, tanques reservatórios do tipo IBC (*Intermediate Bulk Container*)³, com paletes de contenção para armazenamento seguro de produtos químicos, além de cobertura em telhas metálicas trapezoidais. Recentemente, foi concluída a construção de um muro de alvenaria, visando o aumento da segurança patrimonial e operacional da unidade.

A capacidade de produção projetada da ETA Compacta é de aproximadamente 13,89 L/s (equivalente a 50 m³/h). No momento, a estação encontra-se em fase de testes, implantação e licenciamento, ainda não operando de forma plena. Está previsto que, futuramente, a unidade seja abastecida por água bruta recalçada a partir da Estação de Captação de Água (ECA) Angelieri, localizada na Usina Angelieri.

³ IBC, *Intermediate Bulk Container*³, utilizado para o armazenamento e regularização dos volumes de água tratada.

De forma integrada, o sistema de tratamento de água de Porto Feliz apresenta uma estrutura hierarquizada e complementar, na qual a ETA Central assegura o atendimento da maior parte da demanda atual, enquanto a ETA Compacta desempenha papel estratégico na ampliação da capacidade do sistema, na redução de riscos operacionais e no suporte ao crescimento urbano do município. Essa configuração contribui para o aumento da resiliência do abastecimento público e para a manutenção da qualidade da água distribuída à população.

1.4.5.2. Adução, Reservação e Distribuição

Adução

A adução de água bruta compreende o transporte da água desde os pontos de captação até as estações de tratamento, bem como a condução da água tratada até os reservatórios e as redes de distribuição.

A água captada superficialmente no Ribeirão Avecuia, por meio da ECA, segue por uma linha de adução de ferro fundido com diâmetro nominal de 400 mm, garantindo o suprimento contínuo à ETA Central, principal unidade de tratamento do sistema.

Para a ETA Compacta, a água bruta é recalçada a partir da captação na região da antiga Usina Angeliéri, integrando um sistema de adução específico que assegura o atendimento dessa unidade.

No caso do sistema de captação subterrânea, a água proveniente dos poços tubulares profundos é conduzida por adutoras dedicadas até os pontos de equalização e tratamento, antes de sua incorporação ao sistema de distribuição, garantindo compatibilidade hidráulica e operacional entre as diferentes fontes de abastecimento.

No âmbito da expansão e modernização do sistema, o Projeto Rede Sul, em execução desde 2022, amplia a capacidade de fornecimento por meio da implantação de uma rede integrada de poços profundos interligados por adutoras. Essa infraestrutura conecta novas unidades de captação subterrânea a um novo centro de reservação com capacidade total de 4.038 m³, assegurando

atendimento à malha urbana existente e aos futuros empreendimentos e loteamentos previstos na região sul do município. Para viabilizar a interligação hidráulica, o município utiliza tubulações em PEAD (Polietileno de Alta Densidade) de diversos diâmetros, conferindo maior flexibilidade operacional, durabilidade e resistência à rede de adução.

O sistema considera os principais riscos associados à operação da adução, como chuvas intensas, que podem comprometer acessos e estruturas, e rompimentos de linhas em áreas de encosta, exigindo monitoramento constante e manutenção preventiva para garantir a confiabilidade e a regularidade do abastecimento.

Sistema de Reservação

O sistema de reservação de água do município é composto por um conjunto integrado de reservatórios estrategicamente distribuídos no território, com o objetivo de garantir o abastecimento contínuo da população, a regularização das pressões nas redes de distribuição e a segurança operacional do sistema. A configuração geral do sistema, incluindo reservatórios, interligações, adutoras, diâmetros nominais, cotas altimétricas e áreas de atendimento, encontra-se representada no diagrama apresentado na Figura 13.

O núcleo central do sistema é a ETA Central, implantada na cota aproximada de 546,80 m, a partir da qual se originam as principais adutoras de distribuição do município. A estação recebe água bruta, incluindo a proveniente da captação superficial no Ribeirão Avecuia, localizada na cota aproximada de 506,52 m, garantindo a integração funcional entre os sistemas de produção, reservação e distribuição de água tratada de forma contínua.

O sistema de reservação do município organiza-se por setores operacionais e bairros, atendendo distintas zonas de pressão e faixas altimétricas, com volumes de reservação dimensionados conforme a densidade urbana, o padrão de consumo e as condições topográficas locais, conforme o detalhamento técnico e quantitativo consolidado na Tabela constante do Anexo III.

O conjunto formado pelos bairros Altos do Jequitibá, Jardim Vante, Santa Casa, Vista Alegre, Jardim Excelsior e áreas adjacentes dispõe de 1.500 m³ de capacidade total de reservação, sendo 500 m³ associados ao reservatório do setor Altos do Jequitibá e 1.000 m³ vinculados ao reservatório do Jardim Vante. Esses sistemas encontram-se interligados por adutoras com diâmetros nominais variando entre DN150 e DN200, o que assegura flexibilidade operacional e equilíbrio hidráulico entre zonas de diferentes cotas altimétricas.

O setor Vila Progresso / Cidade Baixa apresenta um sistema integrado de reservação com capacidade total de 1.265 m³, correspondente ao conjunto de reservatórios que compõem esse setor. As unidades são interligadas por adutoras DN200 e atendem predominantemente áreas situadas em menores cotas altimétricas, desempenhando função relevante na compensação hidráulica da porção inferior da região central do município.

A Região Central e o setor Popular concentram um dos maiores volumes de reservação do sistema, totalizando 2.750 m³, sendo 1.000 m³ associados à ETA Central e 1.750 m³ vinculados ao reservatório do setor Popular. Esse conjunto desempenha papel estratégico na garantia do abastecimento contínuo das áreas de maior densidade populacional, além de prover reserva operacional para atendimento de picos de consumo e situações de contingência.

Os setores Campo Santo, Vila América e Palmital apresentam capacidade conjunta de 4.850 m³, distribuídos da seguinte forma: 1.350 m³ no Campo Santo, 1.500 m³ na Vila América e 2.000 m³ no Palmital. Os reservatórios desses setores possuem volumes individuais compatíveis com a demanda local e interligam-se por adutoras com diâmetros variando entre DN150 e DN200.

O setor Flamboyant (Portal) é atendido por um conjunto de reservatórios elevados, totalizando 1.200 m³ de capacidade instalada. Essas unidades encontram-se implantadas em cotas elevadas, exercendo função essencial na regularização das pressões e no atendimento das áreas topograficamente mais altas do município.

Os Distritos Industriais de Itaqui e Soamin dispõem de sistemas de reservação específicos, com volumes de 30 m³ no Distrito de Itaqui e 250 m³ no Distrito de Soamin, associados a poços tubulares profundos. Esses poços apresentam vazões outorgadas de até 60 m³/h, conferindo maior autonomia operacional ao abastecimento industrial e reduzindo a dependência do sistema urbano principal.

O sistema municipal também contempla poços subterrâneos (GW) estrategicamente distribuídos, que atuam como fontes complementares de abastecimento, contribuindo para o aumento da resiliência hídrica, a segurança operacional e a flexibilidade do sistema frente a variações de demanda ou restrições nas fontes superficiais.

Desta forma, a estrutura de reservação de água do município compõe-se de um conjunto diversificado de unidades destinadas a assegurar a regularidade do abastecimento e a manutenção das pressões adequadas na rede de distribuição. Conforme a classificação adotada nos documentos técnicos da autarquia, o sistema organiza-se nas seguintes categorias:

- O Sistema de Reservação Ativo compreende o conjunto de unidades que integram a rede de abastecimento em operação, totalizando 37 reservatórios ativos, distribuídos em 13 sistemas de

reservação, com capacidade total de armazenamento variando entre 13.300 m³ e 17.300 m³.

- Os Reservatórios Operacionais correspondem às unidades destinadas especificamente à reservação e distribuição de água potável que se encontram em pleno funcionamento e disponibilidade técnica, sendo permanentemente monitoradas para garantir o atendimento à malha urbana existente e aos empreendimentos em implantação.
- Os Reservatórios Desativados consistem em unidades retiradas de operação pela autarquia, em geral em razão de condições estruturais inadequadas ou por não mais atenderem à lógica atual de setorização do sistema. Atualmente, identificam-se cinco unidades desativadas, com previsão de desmobilização, incluindo estruturas localizadas nos sistemas Campo Santo e Popular.
- Os Reservatórios Apoiados correspondem às estruturas construídas diretamente sobre o solo. O sistema municipal conta com 21 unidades dessa tipologia, com capacidades individuais variando entre 50 m³ e 1.000 m³.
- Os Reservatórios Elevados consistem em estruturas suspensas, geralmente implantadas sobre torres ou pilares, que utilizam a carga hidráulica gravitacional para assegurar pressões adequadas na rede, especialmente em áreas de maior altitude ou distantes dos centros de produção. O sistema municipal dispõe de 17 unidades elevadas, dimensionadas para manter pressões operacionais entre 10 e 50 mca, em conformidade com as normas técnicas vigentes.

Assim, a capacidade total de reservação do município é da ordem de 13.300 m³ (13.300.000 litros), o que evidencia a robustez do sistema existente, ao mesmo tempo em que reforça a necessidade de planejamento contínuo para ampliação, modernização e adequação da reservação frente ao crescimento urbano, à setorização do abastecimento e às estratégias de redução de perdas.

O Anexo IV apresenta o registro fotográfico do trabalho de campo realizado nos dias 17 e 18 de novembro de 2025, contemplando imagens dos

principais reservatórios, das estruturas associadas e dos pontos relevantes do sistema de abastecimento de água do município. As fotografias obtidas em campo documentam as condições físicas das unidades, incluindo os arranjos construtivos, os acessos e a relação com o entorno. Esses registros permitem a validação das informações do projeto, a identificação de eventuais divergências, a avaliação do estado de conservação e o subsídio às análises que refletem a realidade operacional do sistema.

No que se refere aos aspectos de tecnologia, monitoramento e controle, o SAAE implanta sistemas de telemetria e monitoramento on-line, com o objetivo de atender às exigências regulatórias e aprimorar o controle operacional do sistema. Não obstante esses avanços, auditorias recentes realizadas pela TATO Consultoria, com base na Metodologia ACERTAR, identificam fragilidades nos controles internos, atribuindo “Nível de Confiança 1 (baixo)” à maioria dos indicadores operacionais e financeiros avaliados. Esse diagnóstico evidencia a necessidade de fortalecimento dos sistemas de informação, dos processos de registro e da gestão operacional, visando ao aumento da confiabilidade dos dados e à melhoria do desempenho institucional.

Distribuição

O sistema de distribuição de água do município constitui a etapa final do sistema integrado de abastecimento, recebendo a água tratada proveniente das unidades de produção, conduzida pelas adutoras principais e regulada pelos sistemas de reservação setorial. Esse arranjo garante a continuidade do abastecimento, a adequação das pressões na rede e a segurança operacional do sistema como um todo.

A água tratada produzida na ETA Central e nas demais unidades de tratamento é conduzida por meio das adutoras de água tratada até os centros de reservação, a partir dos quais ocorre a distribuição para a malha urbana. A rede de distribuição possui aproximadamente 224 km de extensão e atende cerca de 18.000 ligações ativas, distribuídas ao longo de setores com diferentes cotas altimétricas e padrões de ocupação. As tubulações são predominantemente constituídas de PVC, sendo mantido pelo SAAE um programa contínuo de

substituição de trechos antigos de ferro fundido e fibrocimento por tubulações em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), com vistas ao aumento da estanqueidade, à redução de perdas reais e à ampliação da vida útil da infraestrutura.

A operação da distribuição ocorre de forma setorizada, em consonância com o sistema de reservação, organizando-se em 13 setores operacionais ou sistemas de reservação, que utilizam entre 37 e 38 reservatórios ativos, entre unidades apoiadas e elevadas. A capacidade total de armazenamento associada a esses sistemas situa-se entre 13.300 m³ e 17.300 m³, permitindo a regularização das vazões distribuídas e a compensação entre produção e consumo ao longo do dia. Em complemento à estrutura existente, o Projeto Rede Sul amplia a capacidade do sistema por meio da implantação de um novo centro de reservação com 4.038 m³ de volume útil, associado à execução de aproximadamente 12 km de novas redes de distribuição, fortalecendo o atendimento às áreas de expansão urbana e aos novos empreendimentos.

Em função das características topográficas do município, a distribuição da água depende da atuação integrada dos sistemas de reservação e de bombeamento pressurizado, contando com 11 Estações Elevatórias de Água (EEAs) e dispositivos de reforço de pressão do tipo *booster*. Essas unidades asseguram o abastecimento contínuo em áreas localizadas em cotas mais elevadas e garantem o equilíbrio hidráulico entre os diferentes setores. O monitoramento hidráulico identifica que, em determinados períodos e setores, as pressões superam os 50 metros de coluna d'água (mca) recomendados, especialmente durante o período noturno, quando a demanda é reduzida. Para mitigar esse efeito, o planejamento operacional prevê a implantação estratégica de Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs), alinhando a operação da distribuição às diretrizes de controle de perdas e preservação da infraestrutura.

O gerenciamento da distribuição de água integra-se aos sistemas de produção, adução e reservação por meio de um CCO (Figura 14), equipado com tecnologia de telemetria, que permite o acompanhamento em tempo real dos níveis dos reservatórios, das vazões distribuídas por meio da macromedição, do funcionamento das estações elevatórias, do acionamento remoto de bombas e

do monitoramento de falhas elétricas, intrusões e demais eventos operacionais relevantes.

Figura 14. Centro de Controle Operacional da Estação de Tratamento de Água de Porto Feliz/SP.



Fonte: Acervo técnico do PMSB de Porto Feliz (2025).

De forma complementar, o cadastro técnico da rede de distribuição, anteriormente mantido de forma estática em ambiente AutoCAD, encontra-se em processo de migração para plataformas de Geoprocessamento (GIS), o que possibilita maior integração das informações espaciais e operacionais, suporte às ações de manutenção preventiva e corretiva e fortalecimento do planejamento e da gestão do sistema de abastecimento.

Nesse contexto, o sistema de distribuição de água de Porto Feliz configura-se como um subsistema interdependente dos processos de produção, adução e reservação, operando de forma hierarquizada e setorizada, condição essencial para o controle de pressões, a redução de perdas, a segurança operacional e a garantia do abastecimento contínuo à população urbana.

Paralelamente ao CCO, o SAAE mantém contrato específico para a prestação de serviços de monitoramento do sistema de medição de vazão de água bruta, abrangendo as captações subterrâneas e a ECA do Ribeirão Avecuia. O serviço compreende o registro diário das vazões captadas e a transmissão sistemática das informações ao Sistema Remoto de Declaração das Condições de Uso de Captações (SiDeCC), em atendimento às exigências do SP Águas.

A contratação ocorre por meio do Contrato de Prestação de Serviços de Engenharia de Saneamento nº 12/2025, decorrente da Dispensa de Licitação nº 58/2025 (Processo Administrativo nº 644/2025). Em conformidade com a Portaria DAEE nº 6.987/2018, o SAAE implanta a transmissão de dados em tempo real nas captações superficiais com vazões outorgadas iguais ou superiores a 360 m³/h (100 L/s) e nas captações subterrâneas com vazões iguais ou superiores a 36 m³/h (10 L/s).

A adoção desse sistema assegura o atendimento às exigências legais, reduz riscos de penalidades administrativas, como multas ou suspensão de outorgas, e fortalece o controle operacional e a gestão integrada dos recursos hídricos captados no município.

1.4.6. Avaliação da Disponibilidade de Água dos Mananciais e da Oferta à População em Relação ao Consumo e à Demanda Atual e Futura

Mananciais e Capacidade de Oferta

O abastecimento de água do município é realizado a partir da integração de mananciais superficiais e subterrâneos, operados pelo SAAE, com aporte complementar proveniente de concessão em regime de parceria público-privada.

A principal fonte de captação superficial é o Ribeirão Avecuia, inserido em microbacia hidrográfica com área aproximada de 150 km², classificada como APA. Essa condição favorece a preservação da quantidade e da qualidade da água bruta disponível para o abastecimento público. A vazão outorgada para captação nesse manancial é de 126 L/s, conforme autorização do órgão gestor de recursos hídricos. No exercício de 2024, o volume total captado foi estimado

em 2.253.348 m³, integralmente destinado ao sistema público de tratamento de água.

A captação subterrânea ocorre por meio da exploração do Aquífero Tubarão, utilizando poços tubulares profundos distribuídos estrategicamente no território municipal, os quais contribuem de forma significativa para a diversificação das fontes de suprimento e para a segurança hídrica do sistema. De maneira complementar, a concessionária Águas de Porto Feliz Ltda., no âmbito da parceria público-privada, disponibiliza contratualmente ao município até 100.000 m³/mês de água tratada, reforçando a capacidade de atendimento do sistema público.

A capacidade de produção de água do sistema operado pelo SAAE resulta da integração entre a ETA Central, as captações subterrâneas e as fontes complementares, configurando um arranjo operacional capaz de atender à demanda urbana atual. Essa capacidade apresenta variações em função das condições operacionais, da disponibilidade hídrica dos mananciais e da participação efetiva das fontes complementares, o que demanda monitoramento contínuo para assegurar o equilíbrio entre oferta, consumo, crescimento da demanda e segurança operacional do abastecimento.

Demanda Atual e Projeções Futuras

O Município de Porto Feliz apresenta índice de atendimento com abastecimento de água de 100% da população urbana, conforme dados do Censo Demográfico de 2022, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A população total do município é de 56.497 habitantes, com predominância de ocupação urbana, condição que orienta o dimensionamento, a priorização de investimentos e a definição das estratégias operacionais do Sistema de Abastecimento de Água no âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico (IBGE, 2022).

Para fins de diagnóstico e planejamento, adota-se como parâmetro de consumo um valor médio per capita de 140 L/hab.dia, compatível com os

registros históricos de consumo do município e com os referenciais técnicos recomendados pela FUNASA para municípios de porte semelhante.

Com base nesse parâmetro, a demanda média diária atual do sistema é estimada em aproximadamente 7.910 m³/dia, o que corresponde a uma vazão média de cerca de 91,6 L/s. Considerando a aplicação de coeficientes de variação diária para fins de planejamento e segurança operacional, a demanda máxima diária é estimada entre 9.500 e 10.000 m³/dia, equivalente a vazões da ordem de 110 a 116 L/s, representando os cenários críticos de maior solicitação do sistema.

As projeções populacionais adotadas no PMSB indicam crescimento gradual da população urbana ao longo do horizonte de planejamento, implicando incremento progressivo das demandas média e máxima de água. Nesse contexto, o planejamento do sistema de abastecimento deve assegurar a compatibilidade entre a capacidade de produção, os sistemas de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição e as demandas futuras, mantendo margens adequadas de segurança hidráulica e operacional.

O SAAE realiza o monitoramento contínuo da produção, do consumo e dos níveis de reservação, possibilitando ajustes operacionais em função das variações sazonais de demanda, das condições hidrológicas dos mananciais e das intervenções de manutenção. Essa prática está em conformidade com as diretrizes da FUNASA, que preconizam a adoção de critérios técnicos que assegurem a regularidade, a continuidade e a segurança sanitária do abastecimento público, tanto no cenário atual quanto nos cenários projetados pelo PMSB.

Investimentos para Reforço da Oferta

O principal investimento direcionado ao reforço da oferta hídrica no município é o Projeto Rede Sul, iniciado em 2022, cujo objetivo é otimizar a captação subterrânea e ampliar a segurança do abastecimento. O projeto contempla a interligação de seis novos poços tubulares profundos, identificados como PL-15 Bazzo, PL-17 Alcalá, PL-18 Portela, PL-19 DNP, PL-20 Berdega e

PL-21 Ari, bem como a implantação de um novo centro de reservação com capacidade de 4.038 m³, integrado aos sistemas existentes de produção e distribuição.

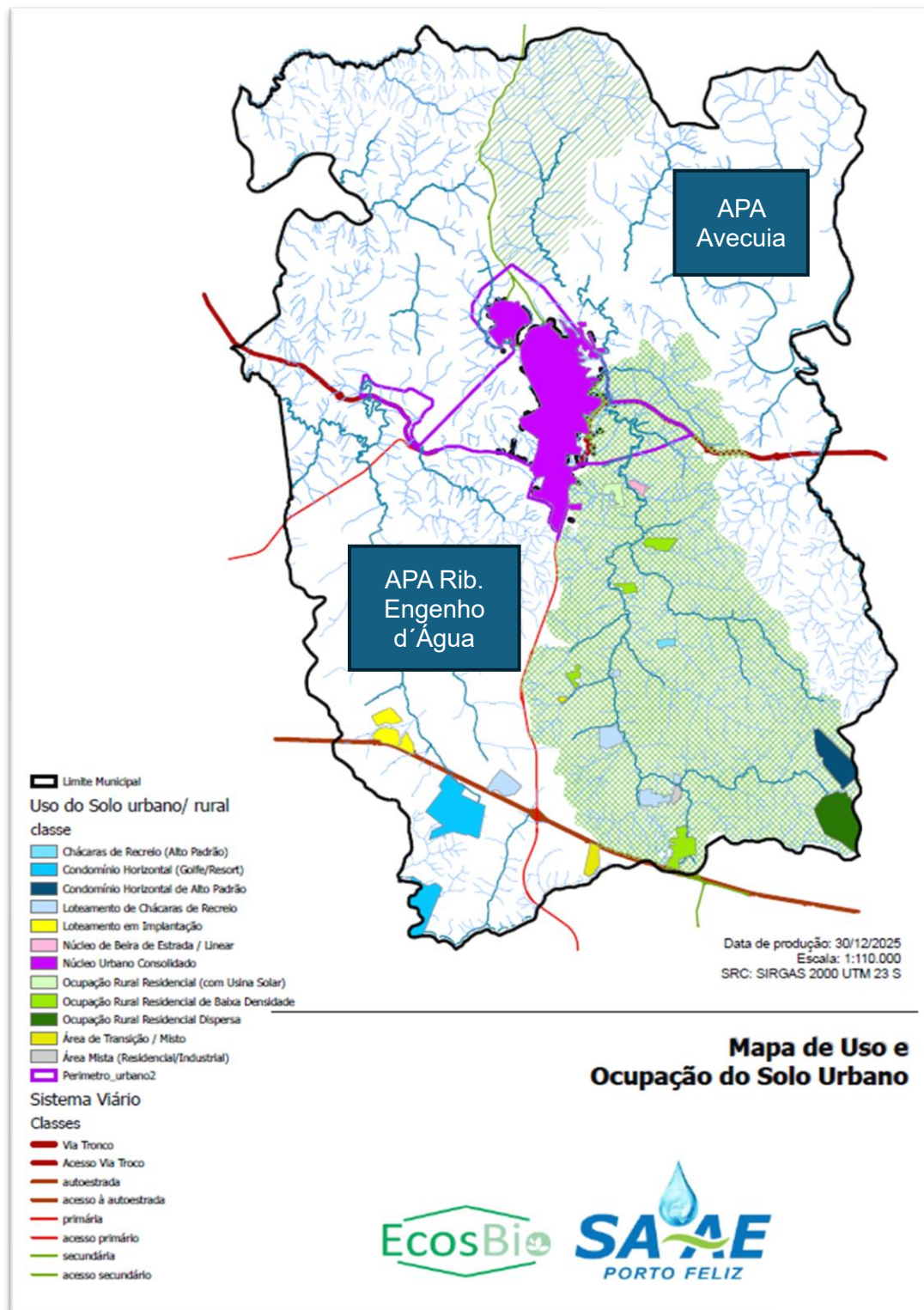
Conforme previsto no PMSB, o investimento total planejado para o Sistema de Abastecimento de Água é da ordem de R\$ 14.617.407,67, valor destinado à ampliação da capacidade produtiva, à melhoria da infraestrutura de reservação e à garantia da sustentabilidade do abastecimento frente ao crescimento urbano e às demandas futuras (PORTO FELIZ, 2018; SAAE, 2024).

1.4.7. Levantamento e Avaliação das Condições dos Atuais e Potenciais Mananciais de Abastecimento de Água

Proteção da Bacia de Contribuição e Uso do Solo

Os principais mananciais superficiais do município, Ribeirão Avecuia e Ribeirão Engenho d'Água, estão inseridos em APAs (Figura 15). Entretanto, segundo análises pontuais descritas no PMSB vigente, no caso do Ribeirão Avecuia, observa-se a ausência de proteção adequada das margens, bem como evidências de desmatamento no entorno da área de captação, o que contribui para o aumento do risco de contaminação e para a elevação das cargas de nutrientes, como os fosfatos, no manancial (PORTO FELIZ, 2018).

Figura 15. Áreas de Proteção Ambiental (APAs): Avecuia e Ribeirão Engenho d'Água, Porto Feliz/SP.



Fonte: Elaboração própria (2025), com base em dados da ANA, Base Hidrográfica Ottocodificada – BHO (2021), e em arquivo em formato AutoCAD cedido pelo SAAE, intitulado *Cadastro Porto Feliz_REDES.dwg* (2025).

O uso e a ocupação do solo no Município apresentam predominância de atividades agropecuárias, conforme mapeamento do *MapBiomas*, que produz a série anual da cobertura e uso da terra com base em imagens de satélite. Os dados para Porto Feliz indicam que o “Mosaico de Agricultura e Pastagem” ocupa aproximadamente 50,0% do território municipal, a Pastagem se estende por 25,8% e a Formação Florestal remanescente corresponde a 13,5%, evidenciando a expressão espacial das áreas agrícolas e de pastagens em comparação com a vegetação nativa. Outras classes mapeadas incluem área urbanizada (4,4%), silvicultura (3,5%), rios e lagos (1,3%), citros (0,7%), outras lavouras temporárias (0,6%) e lavouras perenes (0,02%). Esses dados refletem a predominância do uso agrícola e pecuário no território municipal e a limitada cobertura natural, destacando a importância da vegetação remanescente na proteção dos recursos hídricos e na manutenção da biodiversidade (MAPBIOMAS, 2025).

O ordenamento territorial do Município de Porto Feliz é regulamentado pelo Plano Diretor Municipal, instituído pela Lei Complementar nº 11/2022, que estabelece diretrizes para o uso e a ocupação do solo urbano e rural. Dentre os instrumentos previstos, destaca-se a ZCRH, a qual impõe restrições urbanísticas e ambientais específicas, incluindo a exigência de elevadas taxas de permeabilidade do solo, o controle da densidade de ocupação e a obrigatoriedade da disposição ambientalmente adequada dos esgotos sanitários.

Essas diretrizes têm como objetivo a proteção das sub-bacias hidrográficas, a preservação da qualidade dos mananciais e a garantia da disponibilidade hídrica para o abastecimento público. Nesse contexto, o Plano Diretor estabelece condicionantes diretas ao planejamento do saneamento básico, ao influenciar a expansão urbana, a implantação de infraestruturas de abastecimento e esgotamento sanitário e a proteção das áreas estratégicas para a segurança hídrica do município, em consonância com as diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico (PORTO FELIZ, 2022).

Fontes de Poluição e Riscos aos Mananciais

O diagnóstico do sistema de abastecimento de água identifica fontes relevantes de pressão ambiental e riscos potenciais aos mananciais superficiais e subterrâneos do Município. Destaca-se a área com contaminação histórica associada à antiga indústria USA Chemicals Indústria e Comércio Ltda., localizada na região da Chácara São Vicente, onde ocorreu, em 1983, vazamento de hidrocarbonetos clorados. Esse passivo ambiental resulta na presença de contaminantes como tetracloroetano e benzeno no solo e nas águas subterrâneas do Aquífero Tubarão, demandando controle e monitoramento permanentes.

De acordo com informações atualizadas da CETESB, a área permanece cadastrada como zona de restrição para captação de água subterrânea, considerando a identificação de alterações na qualidade da água em poços localizados a distâncias de até aproximadamente 750 m do foco de contaminação, bem como a adoção de critérios restritivos em um raio de até 1.000 m para novos pedidos de outorga. Nessas condições, a CETESB recomenda a manutenção de medidas preventivas, incluindo o tamponamento de poços situados na área de influência da contaminação e o monitoramento sistemático dos poços ainda em operação, como forma de proteção à saúde pública e à segurança hídrica municipal (CETESB, 2023).

No meio rural, o PMSB identificou como fator de risco a utilização de sistemas individuais inadequados de esgotamento sanitário, especialmente fossas negras, em aglomerados populacionais como a Fazenda Capoava e a Agrovila CAIC. A ausência de tratamento adequado dos efluentes domésticos, associada à proximidade entre unidades habitacionais e poços rasos, elevava o potencial de contaminação do lençol freático, exigindo a adoção de soluções sanitárias compatíveis, bem como ações de fiscalização e orientação técnica contínua (PORTO FELIZ, 2018).

Esses fatores reforçam a necessidade de integração entre o planejamento do saneamento básico, a gestão ambiental e o ordenamento do uso e ocupação do solo, de modo a mitigar riscos aos mananciais, preservar a qualidade da água

e assegurar a sustentabilidade do abastecimento público ao longo do horizonte de planejamento do PMSB atual.

Qualidade da Água Disponibilizada

O monitoramento da qualidade da água distribuída, realizado pela Agência Reguladora ARES-PCJ entre março de 2023 e março de 2024, indica que 83,33% das amostras analisadas atenderam aos padrões de potabilidade estabelecidos. As não conformidades registradas estão associadas ao parâmetro de cloro residual livre. O SAAE estabelece metas para manter o Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas (AFQB) igual ou superior a 99% e o Índice de Conformidade das Análises Bacteriológicas (IAB) igual ou superior a 95% até o ano de 2035 (ARES-PCJ, 2024; PORTO FELIZ, 2018).

Parâmetros Microbiológicos

Os resultados das análises microbiológicas realizadas ao longo de todo o exercício de 2024 indicaram ausência de coliformes totais e de coliformes termotolerantes em todas as amostras analisadas, tanto na saída da ETA quanto nos pontos de amostragem da rede de distribuição. Esse desempenho evidenciou a eficácia dos processos de desinfecção adotados e assegurou a conformidade da água distribuída quanto aos padrões microbiológicos de potabilidade.

Parâmetros Físico-Químicos

A água tratada é submetida a controle sistemático dos principais parâmetros físico-químicos, com monitoramento contínuo da turbidez, do pH, do cloro residual livre e do flúor. As médias mensais referentes ao período de janeiro a dezembro de 2024 encontram-se consolidadas na Quadro a seguir.

Quadro 07. Médias Mensais dos Parâmetros Físico-Químicos da Água Tratada Na ETA de Porto Feliz/SP – 2024.

| Mês (2024) | Turbidez Tratada (NTU) | pH Água Tratada | Cloro Livre – CLR (mg/L) | Flúor (mg/L) |
|------------|------------------------|-----------------|--------------------------|--------------|
| Janeiro | 0,41 | 6,3 | 1,56 | 0,71 |
| Fevereiro | 0,43 | 6,3 | 1,61 | 0,71 |
| Março | 0,55 | 6,4 | 1,66 | 0,68 |
| Abril | 0,33 | 6,5 | 1,64 | 0,71 |
| Maiο | 0,29 | 6,6 | 1,68 | 0,69 |
| Junho | 0,29 | 6,6 | 1,65 | 0,71 |
| Julho | 0,35 | 6,8 | 1,63 | 0,69 |
| Agosto | 0,31 | 6,8 | 1,45 | 0,69 |
| Setembro | 0,34 | 6,8 | 1,41 | 0,70 |
| Outubro | 0,55 | 6,5 | 1,43 | 0,68 |
| Novembro | 0,78 | 6,3 | 1,40 | 0,68 |
| Dezembro | 0,76 | 6,2 | 1,42 | 0,71 |

Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Porto Feliz (SAAE). Boletins Mensais de Controle de Processo e Qualidade da Água, 2024.

Os dados demonstraram elevada eficiência do sistema de tratamento, com valores de turbidez da água tratada consistentemente baixos ao longo do ano, inclusive em períodos de maior complexidade operacional. Destaca-se o mês de dezembro, no qual a turbidez média da água bruta atingiu valores elevados, enquanto a turbidez média da água tratada permaneceu em 0,76 NTU, evidenciando o adequado desempenho das etapas de coagulação, floculação, decantação e filtração.

O cloro residual livre apresentou comportamento estável, com médias mensais variando entre 1,40 mg/L e 1,68 mg/L, assegurando a desinfecção contínua da água e a proteção sanitária ao longo da rede de distribuição. O teor de manteve-se com baixa variabilidade, entre 0,68 mg/L e 0,71 mg/L,

refletindo controle adequado do processo de fluoretação. O pH da água tratada, por sua vez, situou-se entre 6,2 e 6,8, compatível com os padrões de potabilidade.

A robustez do controle operacional foi evidenciada pelo elevado número de análises laboratoriais realizadas mensalmente ao longo de 2024, variando entre 387 e 493 análises, o que demonstra aderência às rotinas de monitoramento e às exigências normativas. A operação do sistema de filtração manteve-se contínua e ajustada às condições da água bruta, com aumento do número de lavagens de filtros nos períodos de maior turbidez, indicando resposta operacional adequada às variações sazonais.

De forma geral, os resultados consolidados para o exercício de 2024 confirmaram que o Sistema de Abastecimento de Água de Porto Feliz operou com controle rigoroso da qualidade da água, desempenho técnico compatível com as exigências legais e sanitárias e fornecimento contínuo de água potável à população.

Monitoramento da Qualidade da Água Tratada e Desempenho Operacional da ETA

Os dados consolidados do exercício de 2024 permitiram avaliar o desempenho operacional da ETA de Porto Feliz frente às variações sazonais da qualidade da água bruta. As médias mensais indicaram elevada variabilidade da turbidez da água bruta, com valores médios que oscilaram entre 13,52 NTU e 177,42 NTU, evidenciando períodos de maior complexidade operacional, especialmente nos meses chuvosos.

Mesmo diante dessas variações, a ETA manteve eficiência significativa na remoção de turbidez, com valores médios da água tratada inferiores a 1,0 NTU em todos os meses do ano. Destaca-se o mês de dezembro, no qual a turbidez média da água bruta atingiu 177,42 NTU, enquanto a turbidez média da água tratada permaneceu em 0,76 NTU, demonstrando a adequada resposta operacional das etapas de coagulação, floculação, decantação e filtração.

A intensidade do controle operacional foi evidenciada pelo elevado número de análises laboratoriais realizadas mensalmente, que variou entre 387 e 493 análises, refletindo a robustez do sistema de monitoramento e a aderência às rotinas de controle de qualidade. Adicionalmente, a operação do sistema de filtração manteve-se ajustada às condições da água bruta, com incremento no número de lavagens de filtros nos períodos de maior turbidez, alcançando picos operacionais nos meses de novembro e dezembro.

Esses indicadores complementares reforçaram a avaliação do desempenho da ETA, demonstrando capacidade operacional adequada para absorver variações sazonais da qualidade da água bruta sem prejuízo à qualidade da água tratada distribuída à população.

Avaliação dos Sistemas de Controle, Vigilância e Informação aos Usuários

O SAAE mantém laboratório próprio na ETA Central, realizando análises físico-químicas de rotina, como pH, turbidez, cor e cloro residual, com frequência horária na água tratada. As análises na rede de distribuição ocorrem semanalmente, e as análises completas exigidas pela legislação sanitária são executadas semestralmente por laboratório externo (SAAE, 2024).

Figura 16. Laboratório de Controle e Análise Físico-Química e Microbiológica.



Fonte: Acervo técnico do PMSB de Porto Feliz (2025).

Para o cumprimento das análises completas semestrais exigidas pela legislação, a autarquia contrata, por meio de processo licitatório, laboratório externo acreditado, com certificação conforme a norma ISO 17025, assegurando a confiabilidade e rastreabilidade dos resultados analíticos.

De forma independente às ações do SAAE, a Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento (ARES-PCJ) mantém programa próprio de monitoramento da qualidade da água, contratando laboratório acreditado para a realização de coletas mensais na rede de distribuição, com a verificação de dez parâmetros de qualidade, fortalecendo o sistema de controle e vigilância.

O SAAE também atua como prestador de serviços de análises laboratoriais para terceiros, praticando valores definidos em tabela de preços públicos vigente. Atualmente, a análise físico-química é ofertada ao valor de R\$ 440,92, enquanto a análise bacteriológica é disponibilizada pelo valor de R\$ 245,09.

Ademais, o município ainda não dispõe de Plano de Segurança da Água formalmente instituído, metodologia recomendada pelo Ministério da Saúde para o gerenciamento sistemático de riscos desde a captação até o consumo final (BRASIL, 2021).

As informações relativas à qualidade da água distribuída são disponibilizadas aos usuários de forma transparente pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Porto Feliz (SAAE), por meio de seu portal eletrônico institucional, que reúne relatórios periódicos de análises laboratoriais e dados de controle da potabilidade. Complementarmente, o SAAE utiliza seus canais oficiais de comunicação em redes sociais para a divulgação de avisos operacionais, comunicados e atualizações de interesse público, ampliando o acesso da população às informações sobre o serviço prestado.

No que se refere à percepção dos usuários, a pesquisa de satisfação realizada em 2024 atribui nota média de 8,1 à qualidade da água, indicando avaliação globalmente positiva. Contudo, esse aspecto apresenta a maior diferença entre a importância atribuída pelos usuários e o nível de satisfação efetivamente alcançado, evidenciando expectativas elevadas da população e a

necessidade de aprimoramento contínuo dos padrões percebidos de qualidade do serviço (Limite Consultoria, 2024).

Identificação, Quantificação e Avaliação das Soluções Alternativas de Abastecimento de Água

A área urbana do Município de Porto Feliz apresenta cobertura universal de abastecimento de água, com atendimento de 100% da população residente por meio do sistema público operado pelo SAAE, conforme dados do Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2022). A solução predominante de abastecimento consiste na rede pública de distribuição de água tratada, que atende os domicílios urbanos de forma contínua e regular, não se configurando, de modo geral, a necessidade de soluções alternativas para consumo humano nessa área.

No meio urbano, o uso de soluções alternativas individuais de abastecimento de água ocorre de forma pontual e restrita, principalmente associado a atividades específicas, como usos industriais, comerciais, institucionais ou de apoio operacional. O cadastro municipal de poços indica a existência de aproximadamente 141 pontos de captação subterrânea cadastrados, distribuídos majoritariamente em áreas urbanas e periurbanas, os quais não se destinam, em sua maioria, ao abastecimento residencial regular. Essas captações estão sujeitas à outorga de direito de uso de recursos hídricos, ao controle pelos órgãos gestores competentes e ao acompanhamento técnico quanto às condições operacionais e à qualidade da água.

Na área rural do Município de Porto Feliz, não atendida pelo sistema público de abastecimento de água, onde geralmente a população utiliza soluções alternativas individuais ou coletivas, tais como poços tubulares, poços rasos, nascentes e captações superficiais locais, serão realizadas visitas técnicas de campo para o entendimento da dinâmica ambiental e das condições locais de abastecimento, as quais serão conduzidas pela empresa contratada Ecosbio.

A abordagem será desenvolvida por meio de amostragem, com o objetivo de caracterizar os sistemas existentes, identificar potenciais fontes de risco, avaliar

as práticas de captação e uso da água e subsidiar análises técnicas posteriores. Até a consolidação dessas informações, a avaliação terá como referência padrões observados em realidades rurais brasileiras semelhantes, nas quais é recorrente a ausência de tratamento e de monitoramento sistemático da qualidade da água, indicando a necessidade de ações futuras de regularização, orientação técnica e aprimoramento das soluções adotadas.

Diante desse cenário, o PMSB reconhece a necessidade de regularização das captações alternativas, incluindo o cadastro e a atualização das outorgas, bem como a implementação de ações de monitoramento da qualidade da água, orientação técnica aos usuários e avaliação de alternativas de ampliação futura do sistema público, especialmente em áreas rurais consolidadas ou em processo de regularização fundiária, em consonância com a legislação de recursos hídricos e as diretrizes da ANA (ANA, 2020).

Outros usos

Além dos poços destinados ao abastecimento público geral, o sistema de captação de água de Porto Feliz conta com unidades voltadas a usos específicos, especialmente para o atendimento de distritos industriais e demandas operacionais localizadas, conforme a regulamentação vigente e as características de cada área.

Nesse contexto, destaca-se o Poço do Distrito Industrial Itaquí (PL-12), utilizado exclusivamente para o abastecimento daquele distrito, atendendo às necessidades hídricas das atividades industriais ali instaladas. De forma semelhante, os registros técnicos indicam a existência de outras unidades operacionais com destinação restrita ou voltadas ao atendimento de demandas industriais específicas.

Entre essas unidades, o Poço Rondon localiza-se no Distrito Industrial Rondon e é utilizado prioritariamente para o abastecimento da empresa Toyota. Já os Poços do Sistema Soamim (PL-14) integram a infraestrutura associada à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Soamim, cujo sistema de reservação é

direcionado ao atendimento do Distrito Industrial do bairro Soamim, incluindo também o suporte às atividades industriais da Toyota.

Há ainda poços situados em áreas com restrição de uso, como aqueles localizados em propriedades industriais da Porto Feliz S.A., inseridas na faixa de 1.000 metros da antiga USA Chemicals. Em função da presença de pluma de contaminação por hidrocarbonetos clorados, a utilização dessas unidades é rigorosamente condicionada, sendo permitida exclusivamente para processos produtivos, desde que a água seja submetida a tratamento adequado e monitoramento mensal. Nessas áreas, é vedada a perfuração de novos poços.

O Poço Stand Pipe (PL-03), localizado na Rua Alexandre Ferrari, possui configuração operacional específica, atuando como reforço de sistemas localizados de pressão e reservação, contribuindo para a estabilidade hidráulica em pontos estratégicos da rede.

Por fim, alguns poços vinculados à malha urbana operam em regime diferenciado ou em fase de adequação, com foco na ampliação da cobertura e na garantia do abastecimento de áreas periféricas e novos loteamentos. Entre eles, destacam-se o Poço São Francisco Cemitério (PL-01) e o Poço Vila América (PL-02), atualmente inseridos em processos de testes voltados à universalização do serviço.

1.5 Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

1.5.1. Caracterização da Cobertura e Populações não Atendidas

O município de Porto Feliz apresenta 100% de cobertura dos serviços de coleta e tratamento de esgoto no perímetro urbano, atendendo integralmente a população da cidade e atingindo a meta de universalização urbana. Considerando todo o território municipal, incluindo a zona rural, o índice de atendimento é de aproximadamente 86,2%, em função da inexistência de rede pública de esgotamento nessas áreas. Quanto ao tratamento do esgoto coletado, cerca de 99,5% do efluente é devidamente processado, destacando-se a alta eficiência da ETE Xyko. Essa condição assegura não apenas o atendimento integral da população urbana, mas também o cumprimento das diretrizes legais, ambientais e sanitárias aplicáveis ao esgotamento sanitário.

Entretanto, o *déficit* de atendimento concentra-se na zona rural, onde não há integração ao sistema público de esgotamento sanitário. Nessas áreas, predominam soluções individuais, como fossas sépticas ou fossas rudimentares, que apresentam distintos níveis de eficiência e, em muitos casos, não atendem integralmente aos requisitos técnicos, ambientais e sanitários. A população total estimada do município é de 58.345 habitantes, dos quais 8.909 residem em áreas rurais e permanecem sem atendimento por rede pública de coleta e tratamento de esgoto.

Os documentos técnicos analisados confirmam o cenário de universalização do atendimento urbano e, simultaneamente, evidenciam a necessidade de investimentos contínuos em modernização, monitoramento e expansão do sistema existente, bem como a adoção de soluções alternativas de esgotamento sanitário, individuais ou coletivas adequadas, conforme previsto no Marco Legal do Saneamento Básico, visando à redução do *déficit* de atendimento nas áreas rurais.

Indicadores Técnicos e Infraestrutura Operacional

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário do município de Porto Feliz é constituída por um conjunto integrado de unidades de coleta, transporte e tratamento, que asseguram o funcionamento contínuo, seguro e eficiente dos serviços no perímetro urbano, em conformidade com as diretrizes legais, ambientais e operacionais vigentes.

A rede coletora de esgotos possui extensão aproximada de 221 km de redes ativas, responsáveis pelo afastamento dos efluentes gerados na área urbana. O SAAE, contabiliza 17.790 ligações faturadas e 22.689 economias faturadas de esgoto, evidenciando a ampla cobertura urbana e a consolidação da prestação dos serviços de esgotamento sanitário à população (BRASIL, 2023; SAAE, 2024).

O transporte dos efluentes ocorre por meio de 17 Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs), das quais 15 encontram-se em operação, uma está desativada e uma permanece em manutenção elétrica. Essas unidades exercem papel essencial no encaminhamento dos efluentes às ETEs, garantindo a continuidade hidráulica do sistema. Atualmente, a operação das EEEs passa por um processo de transição tecnológica, com a coexistência de diferentes modelos de bombeamento.

Predomina o sistema de bombeamento submerso, no qual as bombas permanecem instaladas no interior de poços de acumulação de efluentes. Embora esse modelo apresente capacidade hidráulica adequada para o recalque, ele exige manutenções frequentes, em razão do acúmulo de resíduos sólidos nos poços, demandando a retirada periódica das bombas para limpeza e reparos. Essa condição implica maior custo operacional e elevação dos riscos à saúde ocupacional.

Como parte da estratégia de modernização e aumento da eficiência operacional, o SAAE implementa a conversão das EEEs 07 e 09 para o Sistema de Bombeamento em Linha (SBL). Nesse modelo, as bombas são instaladas diretamente na tubulação, em série, eliminando a necessidade de poços de acumulação. Essa tecnologia reduz significativamente a emissão de odores,

minimiza o contato dos operadores com os efluentes e amplia a confiabilidade, a segurança operacional e a eficiência hidráulica do sistema.

O SBL incorpora mecanismos de trituração de resíduos sólidos, tais como plásticos, papéis e fragmentos de madeira, previamente à etapa de bombeamento. Esses dispositivos promovem a fragmentação dos sólidos presentes no esgoto, reduzindo a ocorrência de entupimentos nas tubulações, preservando os equipamentos de bombeamento e contribuindo para o aumento da vida útil dos componentes eletromecânicos do sistema, conforme práticas consolidadas em sistemas de esgotamento sanitário que utilizam bombas trituradoras (FUNASA, 2014).

O conhecimento da infraestrutura operacional foi obtido por meio de visitas técnicas *in loco*, realizadas pela equipe da contratada, as quais possibilitaram a verificação das condições físicas, operacionais e funcionais das unidades, bem como a compreensão dos sistemas de controle e automação empregados. O registro fotográfico dessas inspeções encontra-se apresentado no Anexo II deste Plano Municipal de Saneamento Básico.

Durante as visitas, constatou-se que as estações elevatórias encontram-se integradas ao Centro de Controle Operacional (CCO), responsável por centralizar o monitoramento e a gestão dos sistemas. O CCO utiliza sensores de pressão, inversores de frequência e sistemas de automação, especialmente nas unidades modernizadas, permitindo o ajuste dinâmico da velocidade das bombas ou o desligamento automático dos equipamentos conforme a demanda instantânea, de modo a evitar o consumo excessivo de energia elétrica.

Memorial de Cálculo da Geração *Per Capita* de Esgoto

A estimativa da geração média *per capita* de esgoto sanitário baseia-se no consumo médio *per capita* de água efetivamente faturado e no coeficiente de retorno, que representa a fração da água consumida que retorna ao sistema de

esgotamento sanitário por meio de usos domésticos, como pias, ralos, vasos sanitários e demais pontos de lançamento⁴.

Fórmula Utilizada

$$G_{pc} = C_{pc} \times K_r$$

Onde:

- G_{pc} = geração *per capita* de esgoto sanitário (L/hab/dia);
- C_{pc} = consumo médio *per capita* de água (L/hab/dia);
- K_r = coeficiente de retorno do esgoto (adimensional).

Dados de Entrada (Base 2024–2025)

Os parâmetros adotados no cálculo são:

- **Consumo Médio Per Capita de Água (C_{pc}):** 140 L/hab/dia, conforme definido no diagnóstico do PMSB e validado pelos indicadores de hidrometração, que atingem 100% das ligações no perímetro urbano;
- **Coeficiente de Retorno (K_r):** 0,80, valor usualmente adotado para áreas urbanas atendidas por sistema separador absoluto, em conformidade com as diretrizes da ABNT NBR 9649;
- **População Urbana Atendida:** 47.870 habitantes, conforme dados do Censo Demográfico do IBGE (2022), considerando índice de atendimento por rede coletora de esgoto superior a 90% na área urbana.

Demonstração do Cálculo

Aplicando-se os parâmetros estabelecidos:

⁴ A estimativa da geração per capita de esgoto sanitário utiliza coeficiente de retorno de 0,80, compatível com sistemas separadores absolutos, conforme diretrizes da ABNT NBR 9649 e orientações técnicas da FUNASA.

$$G_{pc} = 140 \times 0,80 = 112 \text{ L/hab/dia}$$

O atual PMSB adota, portanto, o valor de 112 L/hab/dia como geração média *per capita* de esgoto sanitário para fins de planejamento, assegurando coerência técnica com o consumo de água, compatibilidade com a infraestrutura existente e margem adequada para a expansão e o aprimoramento do sistema de esgotamento sanitário.

1.5.2. Caracterização da Prestação de Serviços

Indicadores Financeiros e Tarifários

A sustentabilidade econômico-financeira do sistema de esgotamento sanitário depende diretamente da estrutura tarifária adotada e da eficiência na arrecadação dos serviços prestados.

Atualmente, a tarifa de esgotamento sanitário corresponde a 81,50% do valor da tarifa de abastecimento de água, refletindo a política tarifária vigente no município. Em 2025, o SAAE promoveu revisão tarifária de 8,65% com o objetivo de recompor o equilíbrio econômico-financeiro do sistema, garantindo a cobertura dos custos operacionais, a manutenção da infraestrutura existente e a viabilidade de investimentos necessários à continuidade e à melhoria dos serviços (ARES-PCJ, 2025).

O município apresenta inadimplência histórica de 8,48%, o que impacta diretamente a arrecadação e a capacidade de investimento do sistema. Para reduzir essa evasão de receitas, o SAAE implementa estratégias de aprimoramento da gestão comercial e estabelece metas progressivas de redução da inadimplência, buscando atingir 3,37% até 2035. Essa meta contribui para o fortalecimento da sustentabilidade financeira do serviço (ARES-PCJ, 2025).

O sistema adota tarifa progressiva por faixas de consumo, incentivando o uso racional da água e penalizando o desperdício. As categorias tarifárias incluem Residencial, Comercial, Industrial e Pública, além da Tarifa Social, que

oferece subsídios para famílias de baixa renda cadastradas em programas sociais, garantindo acessibilidade econômica ao serviço essencial.

Em detalhes, a tarifa progressiva por faixas de consumo segue a determinação da Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes para a modicidade tarifária e a sustentabilidade dos serviços de saneamento básico. Esse modelo tarifário incentiva o uso racional da água, penalizando o desperdício, uma vez que o valor cobrado aumenta conforme o volume consumido. Assim, usuários que excedem faixas de consumo pagam tarifas mais altas, promovendo eficiência hídrica e contribuindo para a sustentabilidade econômica do sistema de esgotamento sanitário.

A arrecadação atual cobre as despesas operacionais, incluindo energia, pessoal e produtos químicos, e gera o *superávit* necessário para a contrapartida em obras financiadas, assegurando a viabilidade econômica e a continuidade dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário (ARES-PCJ, 2025).

Uso de Energia Elétrica e Eficiência Energética

O gasto com energia elétrica constitui um dos custos operacionais mais expressivos da autarquia, impactando diretamente as despesas de exploração do sistema. Conforme o Relatório de Fiscalização nº 248/2024 da ARES-PCJ, o consumo de energia elétrica é monitorado de forma contínua, com o objetivo de identificar oportunidades de otimização e racionalização do uso.

O gasto mensal médio, considerando conjuntamente os sistemas de água e esgoto, é de R\$ 212.187,32, evidenciando a relevância estratégica da adoção de medidas voltadas à eficiência energética para a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro do SAAE.

Nesse contexto, a autarquia implementa ações de modernização operacional, com destaque para o projeto de automação das EES 07 e 09. O sistema utiliza inversores de frequência e sensores de pressão, permitindo o ajuste automático da velocidade das bombas de acordo com a demanda operacional. Essa medida promove maior controle do funcionamento dos

equipamentos, otimiza o consumo de energia elétrica e contribui para a redução de custos operacionais, além de ampliar a eficiência e a vida útil dos sistemas.

Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros

O município mantém um índice de atendimento de 100% na área urbana, consolidando a universalização do acesso à rede coletora de esgoto. A infraestrutura é composta por uma rede de coleta que encaminha os efluentes para as ETEs Xyko, Soamim e Itaqui.

Os indicadores operacionais demonstram o estágio de modernização e os desafios de manutenção das unidades:

- **Macromedição:** Atualmente, EEES carecem de sistemas de medição de vazão. Para mitigar essa deficiência, o SAAE executa um processo licitatório para a aquisição de macromedidores eletromagnéticos, com instalação prioritária na ETE Xyko para permitir uma aferição precisa dos volumes de entrada e saída.
- **Modernização do bombeamento:** Existe um planejamento avançado para a substituição dos conjuntos motobombas submersos pelo SBL nas EEES 07 e 09, unidades responsáveis pelo maior volume de efluentes da cidade. Esta transição visa eliminar a emissão de odores, reduzir custos de manutenção e evitar extravasamentos.
- **Manutenções e melhorias:** O cronograma de 2024/2025 prevê intervenções na EEE 04, além da aquisição de novas bombas para as EEES 08 e Portal II, mantendo nestas últimas o sistema submerso.
- **Conformidade ambiental:** As Licenças de Operação (L.O.) das ETEs Xyko, Soamim e Itaqui estão em processo de renovação junto à CETESB. O operador atua na correção de não conformidades apontadas em fiscalizações recentes, como a instalação de sistema de proteção contra descargas atmosféricas no reservatório Soamim e reformas elétricas na EEE 03.

Quanto aos aspectos operacionais, a avaliação do sistema de esgotamento sanitário de Porto Feliz não se limita à existência de ligações, mas envolve a funcionalidade da rede e a eficiência da operação. O SAAE monitora indicadores específicos para assegurar a fluidez do sistema e a qualidade do serviço prestado à população, sendo:

- O IORD – Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares mede a frequência de obstruções nos ramais de ligação das residências, com meta de manter o índice abaixo de sete obstruções por mil ligações ao ano. Este indicador permite identificar pontos críticos nos ramais e subsidiar intervenções de manutenção preventiva e corretiva, garantindo a continuidade do serviço e reduzindo falhas operacionais (BRASIL, 2023).
- O IORC – Índice de Obstrução de Redes Coletoras acompanha a ocorrência de obstruções ao longo das redes coletoras, com meta operacional de menos de 50 obstruções por 100 km de rede ao ano. O monitoramento contínuo deste indicador permite priorizar ações de limpeza, manutenção corretiva e investimentos em trechos de maior suscetibilidade a falhas, assegurando a confiabilidade hidráulica do sistema (SAAE PORTO FELIZ, 2024).

Entre as causas recorrentes de obstrução, destacam-se o descarte irregular de resíduos sólidos, como papel, plástico e óleo de cozinha, além da intrusão de raízes. Para mitigar estes problemas, o SAAE realiza intervenções com caminhões de hidrojateamento e promove campanhas de educação ambiental, reduzindo a ocorrência de obstruções e prolongando a vida útil da infraestrutura.

Adicionalmente, a taxa de infiltração, estabelecida em 0,15 L/s/km, constitui parâmetro técnico utilizado nos projetos de redes coletoras. Valores superiores a este limite indicam necessidade de reforma das tubulações, evitando sobrecarga hidráulica nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e garantindo a operação eficiente do sistema. Este indicador atua simultaneamente como parâmetro técnico e operacional, permitindo avaliar a

integridade estrutural da rede e a eficiência hidráulica do sistema (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2024).

O monitoramento sistemático dos indicadores IORD, IORC e da taxa de infiltração permite ao SAAE identificar e priorizar áreas críticas de intervenção, planejar manutenção preventiva e corretiva, assegurar o funcionamento contínuo da rede coletora e otimizar os custos de operação. Estes indicadores constituem parâmetros essenciais para a gestão operacional do sistema de esgoto, fornecendo subsídios para a tomada de decisões estratégicas no planejamento, expansão e modernização da rede urbana.

Em relação aos aspectos financeiros, do sistema de esgotamento sanitário no município é monitorado pela agência reguladora ARES-PCJ, assegurando o equilíbrio entre a capacidade de investimento e a modicidade tarifária:

- **Receita e arrecadação:** A receita tarifária do eixo de esgoto demonstra crescimento consistente, impulsionada por um volume faturado que, no início de 2024, situa-se 9,69% acima das projeções iniciais. Esse *superávit* reflete uma eficiência maior na micromedição e no faturamento do consumo de água, base de cálculo para o esgoto.
- **Estrutura tarifária:** A tarifa de esgoto é fixada em 81,50% do valor da tarifa de água. Para preservar o valor real frente aos custos operacionais e inflacionários, o sistema aplica reajustes periódicos: após a revisão de 6,83% em 2023, foi aprovado um novo reajuste de 8,65% com vigência a partir de julho de 2025.
- **Equilíbrio econômico:** O modelo de gestão utiliza fórmulas paramétricas que garantem que a receita arrecadada seja suficiente para cobrir os custos de exploração e os investimentos necessários para a manutenção da universalização do serviço.

1.5.3. Análise Crítica do PMSB Anterior (2018)

O PMSB de 2018 estabeleceu como diretriz a manutenção do índice de atendimento de 100% da população urbana e a ampliação gradual da cobertura para áreas rurais e núcleos dispersos. No perímetro urbano, essa meta cumpriu-se plenamente, garantindo a universalização do serviço. Entretanto, a expansão para áreas rurais permaneceu incipiente, evidenciando a necessidade de estratégias mais efetivas para atender populações dispersas.

No aspecto tecnológico, o plano determinou a modernização das ETEs para acompanhar o crescimento populacional e assegurar eficiência operacional. As ETEs Xyko e Soamim operaram regularmente e atenderam, em geral, aos requisitos técnicos. Todavia, a ausência de sistemas de macromedição de vazão, apontada pela Fiscalização do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de São Paulo (CREA-SP), por meio do Auto de Fiscalização nº 248/2024, contrariou a diretriz de controle operacional estabelecida no PMSB. A licitação em andamento para aquisição de macromedidores constituiu uma ação corretiva, indicando atraso na implementação dessa meta estrutural.

Quanto à gestão de lodos, o plano orientou práticas adequadas de manejo e destinação final. O SAAE realizou ações voltadas à regularização ambiental, incluindo a renovação das licenças de operação junto ao órgão competente. No entanto, a dependência de processos naturais de secagem e a inexistência de sistemas mecanizados de desidratação em algumas unidades aumentaram os riscos operacionais, especialmente em períodos chuvosos. Essa lacuna evidenciou que os investimentos estruturais definidos não se efetivaram plenamente.

Em relação às estações elevatórias, observa-se avanço com a substituição dos sistemas de bombeamento submerso pelo SBL em algumas unidades, alinhando-se às diretrizes do PMSB para redução de impactos, diminuição de custos de manutenção e aumento da confiabilidade operacional. Entretanto, fiscalizações recentes apontam deficiências em itens básicos de segurança, como SPDA e instalações elétricas, revelando que as demandas de

manutenção ainda competem com os investimentos em modernização tecnológica.

O PMSB anterior estabelece as seguintes metas estruturantes e sua situação atual:

- Ampliação da capacidade de tratamento de esgoto (2025): em andamento, sem conclusão.
- Ampliação da rede de coleta e ligações domiciliares (2037): em andamento, sem resultados expressivos.
- Substituição periódica da rede e ligações (2037): em andamento, sem execução significativa.

Em síntese, apesar de avanços pontuais, como a manutenção do atendimento urbano e melhorias em algumas elevatórias, as metas estruturantes do PMSB anterior não se implementam plenamente. Persistem lacunas em controle operacional, gestão de lodos e expansão para áreas rurais, reforçando a necessidade de um plano revisado com cronogramas realistas, indicadores de desempenho e estratégias que garantam eficiência e sustentabilidade (AGÊNCIA REGULADORA PCJ, 2024).

1.5.4. Visão Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário é estruturado para assegurar a coleta, o afastamento e o tratamento adequado dos efluentes gerados, predominantemente, na área urbana. A infraestrutura operacional e tecnológica do sistema é composta por redes coletoras, estações elevatórias e estações de tratamento, integradas de forma a garantir a conformidade com os padrões ambientais e operacionais vigentes.

O município dispõe de aproximadamente 221 km de redes coletoras ativas, constituídas majoritariamente por tubulações que operam por gravidade, responsáveis pela condução dos esgotos domésticos e industriais até os interceptores implantados ao longo das margens dos corpos hídricos. Essas redes atendem as ligações ativas de esgoto, refletindo a abrangência do serviço na área urbana consolidada.

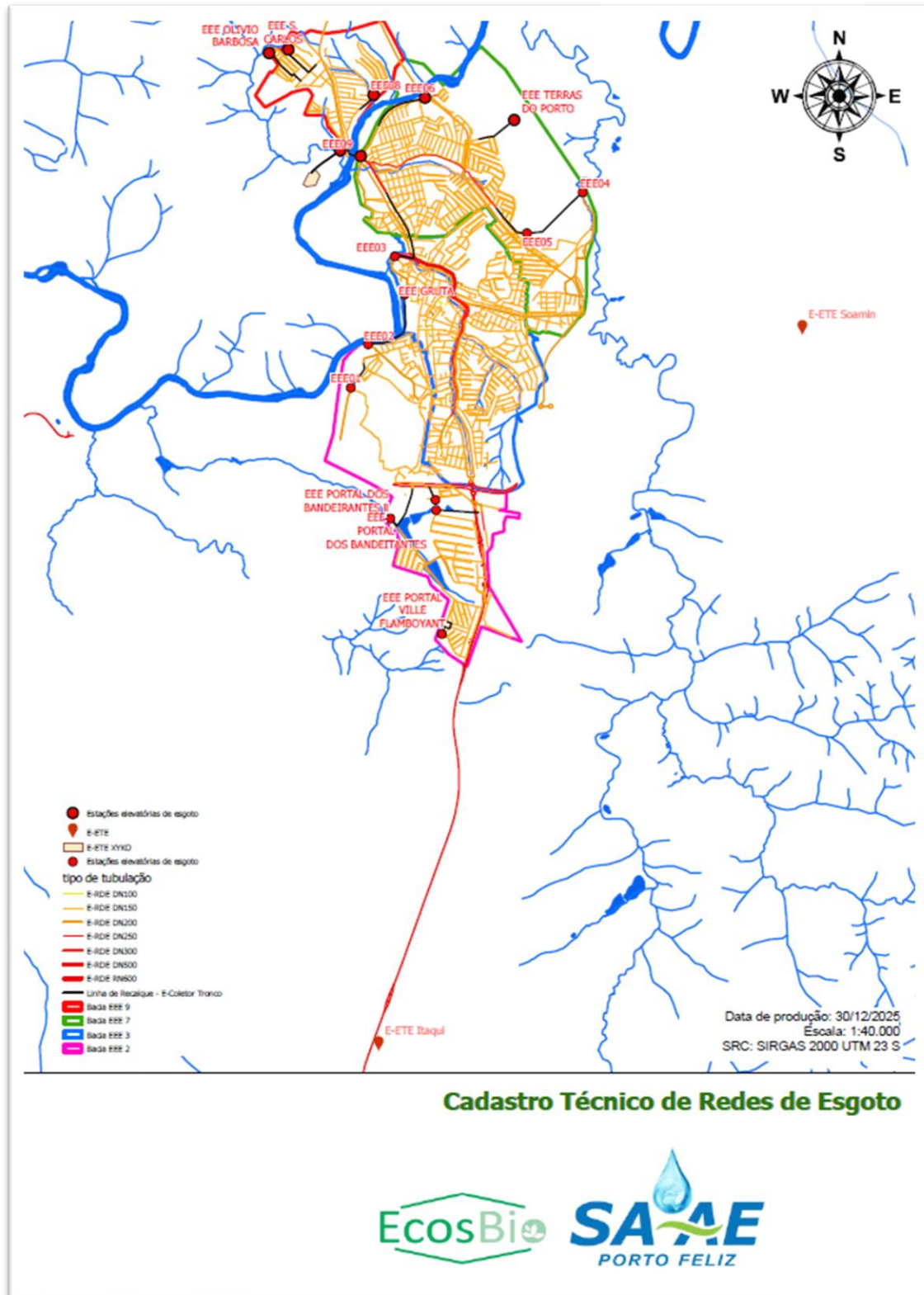
A rede apresenta uma hierarquia de tubulações que varia de DN100 a DN600. A predominância absoluta é de tubulações de DN150, que constituem a rede coletora padrão. A distribuição por tipologia ocorre da seguinte forma:

- E-RDE DN150: 199.896,66 m (principal componente da malha);
- E-RDE DN200: 12.457,70 m (subcoletores);
- E-RDE DN250: 4.762,13 m;
- E-RDE DN300: 1.427,86 m;
- E-RDE DN100: 1.237,69 m (prováveis ramais ou trechos iniciais);
- E-RDE DN500: 1.138,75 m (coletores tronco/interceptores);
- E-RDE DN600: 19,59 m (trecho específico de grande porte).

Para a superação de desníveis topográficos e o transporte eficiente dos efluentes, o sistema conta com Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs). O diagrama geral do sistema indica a existência de 17 unidades, sendo 15 EEEs em operação (Figura 17 – Anexo VI). Atualmente, essas unidades operam com sistemas de bombeamento submerso, encontrando-se em curso a transição tecnológica para o SBL em unidades estratégicas. Essa tecnologia permite o bombeamento direto do efluente, reduzindo o contato com o ambiente externo, mitigando a emissão de odores e facilitando as atividades de operação e manutenção.

O tratamento final dos esgotos é realizado em três ETEs que utilizam processos biológicos para assegurar que os efluentes tratados atendam aos padrões de lançamento estabelecidos pela legislação ambiental. Adicionalmente, a ETE CEMEX encontra-se em fase de implantação, com a finalidade de ampliar a capacidade futura de tratamento do sistema municipal.

Figura 17. Visão Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário em Porto Feliz/SP.



Fonte: Elaboração própria (2025), com base em dados da ANA, Base Hidrográfica Ottocodificada – BHO (2021), e em arquivo em formato AutoCAD cedido pelo SAAE, intitulado *Cadastro Porto Feliz_REDES.dwg* (2025).

No âmbito do monitoramento e controle operacional, o sistema avança na incorporação de tecnologias de macromedição eletromagnética, voltadas à obtenção de dados precisos de vazão e ao aprimoramento da gestão operacional. As unidades contam com painéis elétricos para controle do funcionamento dos sistemas; entretanto, relatórios de fiscalização indicam a necessidade contínua de modernização dos sistemas de proteção, como o SPDA, bem como de adequações nos componentes elétricos, visando aumentar a confiabilidade, a segurança e a resiliência do sistema de esgotamento sanitário.

1.5.5. Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário

O tratamento dos esgotos no município é realizado por três ETEs em operação, sendo a ETE Xyko responsável pelo atendimento da área urbana, enquanto as ETEs Itaqui e Soamim atendem predominantemente aos distritos industriais. Adicionalmente, a ETE CEMEX encontra-se em fase de construção.

Estação de Tratamento de Esgoto Xyko

A ETE Xyko constitui a principal unidade de tratamento de esgotos da área urbana de Porto Feliz, projetada para operar com capacidade nominal de 140 a 144,9 L/s. Em 2024, a estação recebeu uma vazão média de 63,78 L/s, operando abaixo da capacidade máxima, mas garantindo eficiência no tratamento do esgoto urbano. A unidade está localizada na Estrada Municipal PFZ-060, nº 500, Bairro Vila Nova, Porto Feliz/SP.

O sistema adota uma concepção tecnológica mista, integrando processos biológicos anaeróbios e aeróbios para remoção de carga orgânica e patógenos. A planta compreende as etapas de tratamento preliminar (físico), tratamento secundário (biológico), desinfecção do efluente final e gerenciamento de lodo, conforme ilustrado no fluxograma da unidade (Figura 18).

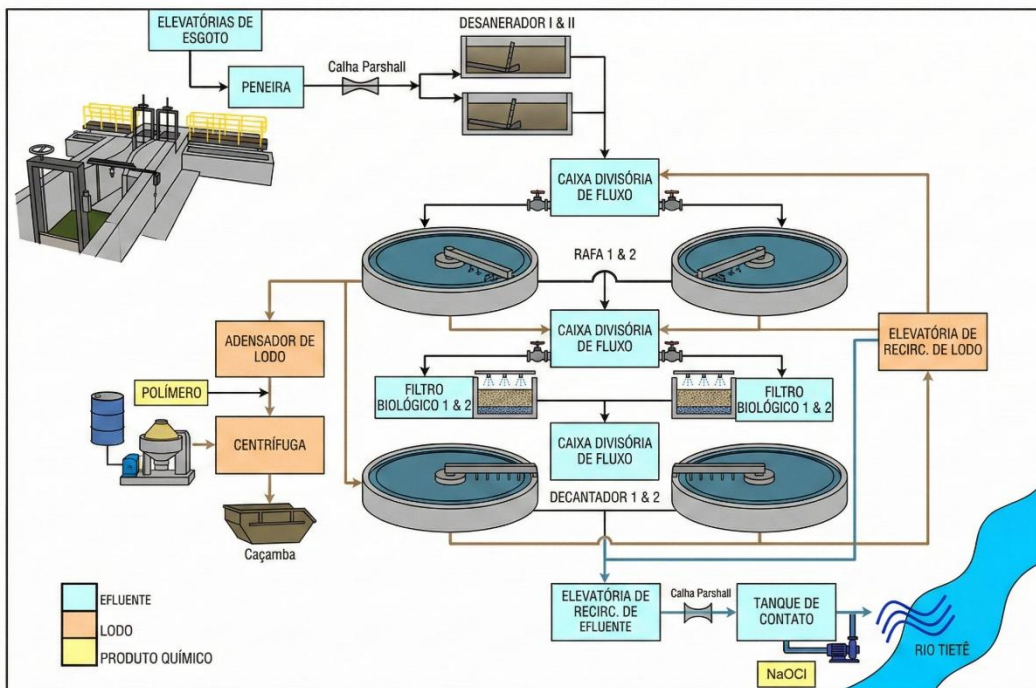
Figura 18. Estação de Tratamento de Esgoto Xyko (ETE Xyko), Porto Feliz/SP.



Fonte: Acervo técnico do PMSB de Porto Feliz (2025).

O sistema de tratamento de esgoto operante na ETE Xyko adota uma concepção tecnológica mista, integrando processos biológicos anaeróbios e aeróbios para garantir a eficiência na remoção de carga orgânica e patógenos, conforme ilustrado no fluxograma de processos da unidade (Figura 19). A planta abrange as etapas de tratamento preliminar (físico), tratamento secundário (biológico), desinfecção do efluente final e gerenciamento da fase sólida (lodo).

Figura 19. Fluxograma do sistema de tratamento de esgoto (ETE Xyko).



Fonte: Elaboração própria, 2026, adaptado do PMSB de Porto Feliz (2018).

O fluxo afluente bruto adentra a etapa de tratamento preliminar, essencial para a proteção das unidades subsequentes. Inicialmente, o esgoto passa por gradeamento mecanizado fino (peneira rotativa), responsável pela retenção de sólidos grosseiros e materiais flotantes que poderiam obstruir tubulações ou danificar equipamentos eletromecânicos. Na sequência, a vazão é monitorada continuamente em medidor de regime crítico do tipo Calha Parshall, equipado com sensor ultrassônico, ponto que também promove a homogeneização hidráulica dos esgotos bombeados pelas elevatórias de montante. O pré-tratamento finaliza-se nas unidades de desarenação gravitacional (caixas de areia), projetadas para a sedimentação de partículas minerais inorgânicas com diâmetro superior a 0,2 mm, prevenindo abrasão em bombas e a ocupação de volume útil nos reatores biológicos.

A fase líquida segue para o tratamento biológico secundário. O primeiro estágio ocorre em Reatores Anaeróbios de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo (UASB/RAFA), onde a digestão anaeróbia promove a hidrólise, acidogênese e metanogênese da matéria carbonácea, resultando em significativa redução da DBO e da Demanda Química de Oxigênio (DQO) com baixo dispêndio

energético. O efluente anaeróbio, ainda contendo carga orgânica remanescente e eventuais subprodutos como sulfetos dissolvidos, é direcionado ao pós-tratamento aeróbio em Filtros Biológicos Aerados. Nesta etapa, o biofilme aderido ao meio suporte, com auxílio de aeração, oxida a matéria orgânica restante, realizando o polimento do efluente.

A mistura efluente do filtro biológico segue para os Decantadores Secundários, unidades destinadas à clarificação final mediante a sedimentação dos flocos biológicos formados na etapa aeróbia. O lodo biológico sedimentado no fundo dessas unidades é continuamente recirculado para a entrada dos reatores UASB. Essa recirculação é estratégica para manter a concentração de biomassa ativa no sistema e promover a digestão e estabilização do lodo aeróbio excedente na zona anaeróbia dos reatores.

Ademais, a estrutura hidráulica possui chicanas internas que garantem o escoamento pistonado e o Tempo de Detenção Hidráulica (TDH) necessário para a efetiva inativação de microrganismos patogênicos. O lançamento final ocorre no corpo receptor (Rio Tietê).

O gerenciamento da fase sólida (lodo) envolve o processamento do lodo excedente já estabilizado (mineralizado), descartado periodicamente dos reatores UASB. Este lodo é encaminhado a adensadores por gravidade para aumento do teor de sólidos e, posteriormente, ao sistema de desaguamento mecânico por centrífuga decantadora, que opera com adição de polímeros aniônicos/catiônicos para auxiliar a floculação e separação da água. A torta de lodo desidratada é acondicionada em caçambas estanques para disposição final em aterro sanitário licenciado. O líquido separado na centrifugação (centrado) retorna à entrada da ETE para retratamento. Adicionalmente, a unidade dispõe de leitos de secagem para o recebimento e desaguamento natural de lodos provenientes de caminhões limpa-fossa.

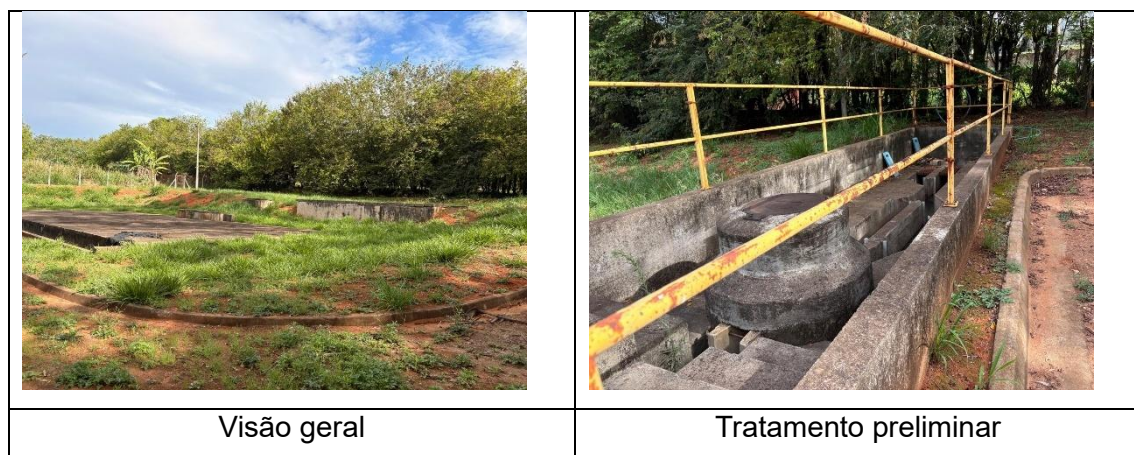
O controle operacional do processo e a verificação da eficiência do tratamento são suportados por um laboratório físico-químico instalado na própria ETE, que realiza o monitoramento analítico dos parâmetros críticos do afluente e efluente, garantindo a conformidade ambiental.

Estações de Tratamento de Esgoto Descentralizadas

Estação de Tratamento de Esgoto Itaqui

A ETE Itaqui atende exclusivamente ao Distrito Industrial do Bairro Itaqui, no município, com capacidade nominal de 2 L/s. Em 2024, a unidade apresentou vazão média tratada de aproximadamente 1,74 L/s. A ETE opera com um sistema simplificado de tratamento por gravidade, compatível com as características dos esgotos sanitários gerados na área atendida. A unidade está localizada na Avenida Ararituaba, s/n, Bairro Itaqui, Porto Feliz/SP, sob a responsabilidade do SAAE.

Figura 20. Estação de Tratamento de Esgoto Itaqui (ETE Itaqui).



Fonte: Acervo técnico do PMSB de Porto Feliz (2025).

O processo de tratamento compreende gradeamento preliminar, medição de vazão por meio de Calha Parshall, seguida de tratamento biológico em fossa séptica de fluxo ascendente e filtro anaeróbio, implantados sobre base de concreto. Conforme a documentação técnica disponível, a unidade encontra-se inserida em área com uso agrícola associado à produção de banana, apresentando condições operacionais específicas.

Segundo informações disponíveis, não há acervo documental que comprove que o efluente tratado pela ETE Itaqui atende aos critérios de qualidade e desempenho estabelecidos pela CETESB, nem que seu uso em

atividades agrícolas seja formalmente autorizado (Figura 21). Estudos científicos gerais demonstram que efluentes sanitários tratados podem ser utilizados de forma segura na agricultura quando atendem aos requisitos técnico-sanitários e ambientais, apresentando características físico-químicas e microbiológicas compatíveis com práticas de fertirrigação.

Por exemplo, Alves *et al.* (2017) realizaram estudo experimental sobre fertirrigação de banana (Prata Anã) com efluente sanitário tratado, avaliando a qualidade pós-colheita e microbiológica dos frutos, e observaram que o uso do efluente não comprometeu a qualidade microbiológica das bananas em comparação com irrigação convencional com água potável.

Na literatura internacional, análises abrangentes sobre reúso de água residual tratada para irrigação e fertirrigação apontam que, quando adequadamente tratada e monitorada, a água pode fornecer nutrientes às plantas e melhorar propriedades do solo, além de reduzir a dependência de recursos hídricos convencionais (OFORI, *et al.* 2024).

O aproveitamento do efluente pode contribuir para a reciclagem de nutrientes, redução do consumo de água potável e promoção de práticas agrícolas sustentáveis. Entretanto, não há documentação que comprove formalmente que o efluente da ETE Itaqui atende aos padrões da CETESB ou que autorize o cultivo agrícola utilizando este efluente.

Figura 21. Plantação de bananas na área da ETE Itaqui, irrigada com efluente tratado, demonstrando manejo agrícola sustentável.



Fonte: Acervo técnico do PMSB de Porto Feliz (2025).

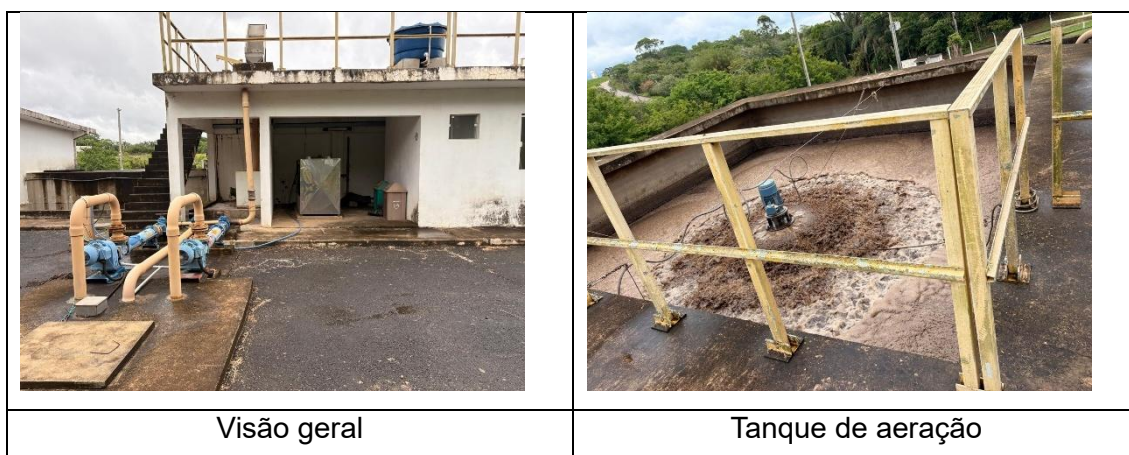
Estação de Tratamento de Esgoto Soamim

A ETE Soamin atende ao Distrito Industrial e possui capacidade nominal de 2,91 L/s (projeto), com vazão média observada em 2024 de 1,01 L/s. A unidade opera com o processo de lodos ativados, adequado para o tratamento conjunto de esgotos domésticos e efluentes industriais. A ETE está localizada na Rodovia Marechal Rondon (SP-300), no km correspondente ao acesso industrial, em Porto Feliz/SP.

Para atender áreas desconectadas da malha urbana central, o SAAE adota sistemas descentralizados. No Distrito Industrial, a ETE Soamim trata efluentes com características mistas, domésticas e industriais previamente tratados.

O controle de efluentes industriais é rigoroso. As indústrias realizam o pré-tratamento de seus resíduos antes do lançamento na rede coletora, atendendo aos parâmetros de lançamento definidos para não comprometer a biologia das ETEs municipais. O SAAE monitora os lançamentos para evitar choques de carga tóxica e garantir a eficiência do tratamento.

Figura 22. Estação de Tratamento de Esgoto Soamim (ETE Soamim), Porto Feliz/SP.



Fonte: Acervo técnico do PMSB de Porto Feliz (2025).

O sistema compreende medição inicial por macromedidor, elevação por estação elevatória interna, tratamento preliminar com peneira hidrostática, caixa de areia e Calha Parshall, seguido de tanque de aerção, onde ocorre a decomposição da matéria orgânica em presença de oxigênio. O efluente segue para tanque de clarificação, que exerce simultaneamente as funções de clarificador final, tanque de contato para desinfecção e tanque pulmão para regularização da vazão de descarte.

Estação de Tratamento de Esgoto CEMEX

A ETE CEMEX constitui um sistema complementar de tratamento de esgotos no município de Porto Feliz/SP, destina-se a atender de forma adequada uma região específica que anteriormente conta com tratamento precário ou

insuficiente. A unidade localiza-se na Avenida dos Trabalhadores, s/n, Bairro Canguera, Porto Feliz/SP e é concebida para dispor de estruturas como elevatória de esgoto bruto, tanque de aeração/clarificação, sistema de desidratação de lodo e emissário para lançamento do efluente tratado no corpo receptor.

O processo de tratamento é projetado para remover matéria orgânica com eficiência compatível com os padrões ambientais exigidos, visando à melhoria da qualidade dos efluentes que retornam ao meio ambiente e contribuindo para a expansão e a eficiência do sistema de saneamento local.

Atualmente, a ETE CEMEX não opera, uma vez que a unidade integra um projeto de implantação e ampliação do sistema de tratamento de esgoto de Porto Feliz que permanece em fase de construção e implantação. A estação depende da conclusão das obras civis, da instalação integral dos sistemas e da realização dos testes operacionais para iniciar seu funcionamento regular, o que caracteriza sua situação atual de não operação.

Figura 23. Estação de Tratamento de Esgoto CEMEX (ETE Cemex), Porto Feliz/SP.



Fonte: Acervo técnico do PMSB de Porto Feliz (2025).

Desempenho Operacional e Eficiência

O desempenho operacional do sistema de esgotamento sanitário do município é monitorado por meio do acompanhamento sistemático dos volumes de efluentes coletados e tratados, bem como de indicadores de eficiência e qualidade da prestação do serviço.

O volume anual de esgotos faturados no município de Porto Feliz totaliza 3.079.843 m³, dos quais 2.103.634 m³ são efetivamente submetidos a tratamento nas ETEs em operação, correspondendo a 68,30% do volume faturado. Estes dados refletem a capacidade de coleta e a efetividade do sistema de tratamento, garantindo que a maior parte dos efluentes urbanos seja adequadamente processada antes do lançamento nos corpos receptores.

O monitoramento quantitativo, realizado por meio da medição de vazões nas redes coletoras e nas ETEs, permite controlar a operação em tempo real, identificar variações significativas e subsidiar decisões sobre expansão da rede ou ajustes operacionais. Dados atualizados para 2024 indicam o desempenho das principais ETEs do município, em metros cúbicos por ano:

- ETE Xyko: 2.016.752 m³ (saída);
- ETE Itaqui: 54.899 m³;
- ETE Soamin: 31.983 m³.

Esses dados são consistentes com o perfil operacional das unidades e a distribuição das cargas de esgoto no município. A ETE Xyko, responsável pela maior parte do tratamento, demonstra alta eficiência no processamento dos efluentes coletados localmente. Dados de diagnóstico técnico apontam que o tratamento global realizado pelo SAAE de Porto Feliz atinge aproximadamente 99% do esgoto coletado, contribuindo para a proteção dos corpos hídricos locais e o atendimento das diretrizes ambientais em vigor.

O uso de indicadores como a medição de vazões e volumes coletados versus tratados é prática consolidada em sistemas de saneamento, uma vez que permite estimar a eficiência operacional e identificar perdas ou inconsistências no processo de coleta e tratamento. Em âmbito mais amplo, o monitoramento

também pode ser complementado por indicadores de qualidade de efluentes (como DBO e DQO) e índices estruturais de eficiência divulgados por instituições reguladoras e bases de dados oficiais, o que auxilia no posicionamento comparativo do município na região.

1.5.5.1. Identificação e Representação do Sistema de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário do município de Porto Feliz é representado pelo diagrama a seguir (Figura 24), que apresenta a configuração da rede de coleta, transporte e tratamento dos efluentes, evidenciando a interligação entre os principais componentes operacionais.

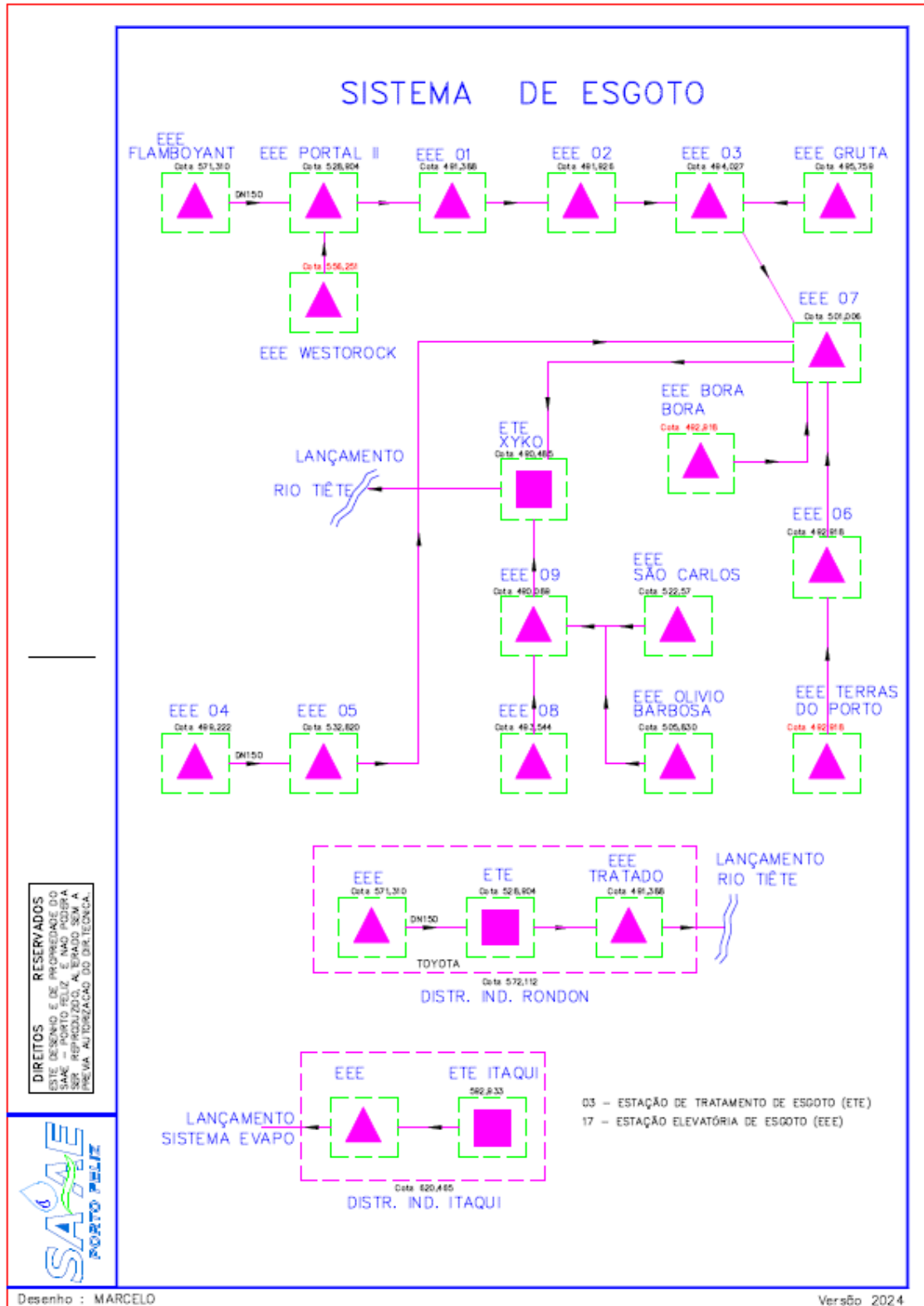
A rede de coleta e afastamento de esgotos constitui o principal elemento estruturante do serviço na área urbana. De acordo com os dados do Cadastro Técnico (CAD) e dos indicadores do SNIS/ACERTAR, o sistema possui extensão superior a 221 km de redes públicas, atendendo integralmente a malha urbana consolidada do município.

A infraestrutura é organizada de forma hierarquizada, com coletores-tronco e interceptores implantados ao longo das calhas dos córregos urbanos e do Rio Tietê, responsáveis por receber as contribuições das redes secundárias. As redes de coleta são compostas predominantemente por tubulações de PVC Ocre, observando-se, em trechos mais antigos ou de maior diâmetro, a utilização de tubulações de concreto.

O sistema é dotado de Poços de Visita (PVs) distribuídos ao longo da rede, os quais viabilizam as atividades de inspeção, manutenção e desobstrução.

A rede opera sob o conceito de sistema separador absoluto, no qual os esgotos sanitários não devem ser misturados às águas pluviais, embora ainda se verifiquem contribuições indevidas por infiltração e ligações irregulares, que impactam pontualmente as vazões afluentes às estações de tratamento (SAAE, 2024).

Figura 24. Representação Esquemática do Sistema de Esgotamento Sanitário De Porto Feliz/SP.



Fonte: Cadastro Técnico do SAAE, 2024.

1.5.5.2. Ligações de Esgoto

O sistema de esgotamento sanitário apresenta aproximadamente 16.000 ligações físicas de esgoto (2023/2024), atendendo 18.300 a 18.500 economias, considerando o fator de 1,14 economia por ligação, conforme parâmetro técnico do PMSB vigente. Esse fator reflete a presença de verticalização moderada em núcleos urbanos e condomínios horizontais com medição individualizada de água, mas ligação única de esgoto à rede pública.

O levantamento histórico realizado evidencia dados recentes e indica o crescimento anual das ligações, considerando novos loteamentos, áreas em implantação e expansão urbana periférica (Quadro 08).

Quadro 08. Série História das Ligações de Esgoto Sanitário em Porto Feliz/SP.

| Ano | Incremento Anual de Ligações | Total Acumulado de Ligações | Economias Atendidas* |
|------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 2018 | 140 | 15.088 | 17.200 |
| 2019 | 215 | 15.305 | 17.447 |
| 2020 | 221 | 15.526 | 17.699 |
| 2021 | 207 | 15.733 | 17.935 |
| 2022 | 209 | 15.942 | 18.173 |
| 2023 | 217 | 16.069 | 18.318 |
| 2024 | 217 | 16.196 | 18.463 |
| 2025 | 218 | 16.324 | 18.609 |
| 2026 | 216 | 16.430 | 18.730 |
| 2027 | 216 | 16.537 | 18.852 |

*A estimativa de economias considera o fator de 1,14 economia por ligação, conforme parâmetro técnico do PMSB. Fonte: Elaboração própria (2025).

As projeções para 2027 indicam a necessidade de atender cerca de 16.537 ligações físicas, mantendo cobertura urbana consolidada de 100% e expandindo gradualmente para áreas rurais e núcleos dispersos. O SNIS confirma a cobertura urbana, embora registre pequenas variações nos indicadores em função de recadastramentos comerciais, inadimplência ou vacância. Nesse contexto, a métrica de economias ativas se mostra mais representativa para dimensionamento da carga orgânica das ETEs e planejamento da rede coletora.

Paralelamente, o uso e ocupação do solo urbano apresenta padrões diversificados, com núcleos consolidados, áreas mistas (residencial/industrial), loteamentos de chácaras, condomínios horizontais de alto padrão e áreas em implantação, conforme ilustrado no Mapa de Uso e Ocupações do Solo em Porto Feliz: Núcleos Urbanos, Loteamentos, Condomínios e Áreas Rurais (Figura 25).

Um mapeamento realizado pela Contratada identificou 22 usos do solo ainda não totalmente consolidados nos referenciais cartográficos do município de Porto Feliz (Figura 25). Para melhor caracterização, foi elaborado um inventário de classificação das áreas, considerando as seguintes categorias:

- Núcleo Urbano Consolidado: áreas com mais de 5.000 casas na mancha principal e mais de 1.500 casas em núcleos secundários;
- Loteamentos de chácaras: entre 24 e 140 casas, com densidade variando de 1,3 a 5 casas/ha;
- Condomínios horizontais: áreas extensas (80 a 180 ha) com baixa densidade, compostas por mansões e áreas verdes;
- Áreas em implantação: entre 28 e 70 casas, com elevada presença de vazios urbanos;
- Ocupações rurais dispersas: densidade muito baixa, aproximadamente 0,6 casa/ha.

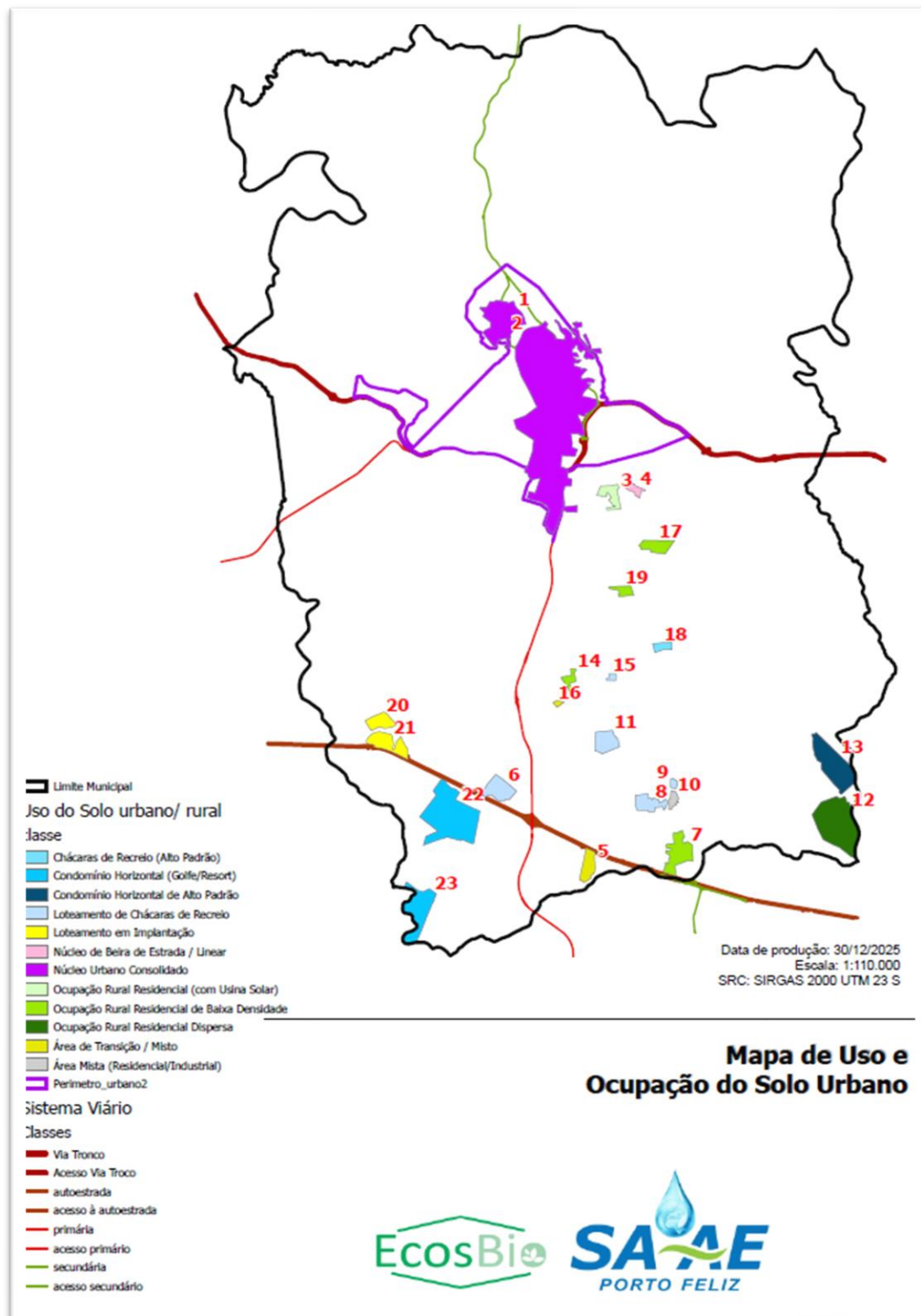
Estes dados evidenciam heterogeneidade na ocupação urbana, tendência de expansão horizontal e surgimento de áreas de baixa densidade, além de loteamentos em implantação, gerando novas demandas de infraestrutura para coleta e tratamento de esgoto.

O inventário das áreas realizado pela Contratada estabelece uma análise detalhada da interação entre as dinâmicas de uso e ocupação do solo e a infraestrutura de esgotamento sanitário em Porto Feliz. O estudo fundamenta-se no cruzamento de dados espaciais, tabelas de atributos urbanísticos, legislação municipal (Plano Diretor e Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB), normas técnicas atualizadas (ABNT NBR 17076:2024) e estudos de caso de empreendimentos locais. Este procedimento permite compreender a distribuição das ocupações, a densidade habitacional, os padrões de loteamento e sua integração com a rede de esgotamento sanitário existente (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2024).

A integração entre uso do solo e diagnóstico técnico evidencia que:

- A expansão urbana periférica e áreas de baixa densidade podem gerar subestimação das projeções de ligações se não forem incorporadas;
- Loteamentos em implantação e condomínios horizontais indicam demandas específicas, como medição individualizada de água, ainda que com ligação única à rede pública;
- Áreas mistas e núcleos lineares aumentam a complexidade da rede coletora, exigindo planejamento diferenciado;
- Ocupações rurais dispersas reforçam a necessidade de estratégias específicas de atendimento, impactando custos e cronogramas.

Figura 25. Usos e Ocupações do Solo em Porto Feliz/SP: núcleos urbanos, loteamentos, condomínios e áreas rurais



Fonte: Elaboração própria (2025), com base em dados da ANA, Base Hidrográfica Ottocodificada – BHO (2021), e em arquivo em formato AutoCAD cedido pelo SAAE, intitulado *Cadastro Porto Feliz_REDES.dwg* (2025).

A análise do crescimento imobiliário evidencia divergência em relação às projeções do PMSB de 2018, com surgimento de novas áreas de regularização fundiária e loteamentos em implantação. No ciclo operacional de 2023/2024, Porto Feliz mantém aproximadamente 16.000 ligações físicas, atendendo entre 18.300 e 18.500 economias, com cobertura urbana de esgoto consolidada em 100%, ainda que pequenas variações ocorram conforme indicadores do SNIS (BRASIL, 2023).

A integração entre dados censitários, projeções de engenharia e informações atualizadas de uso do solo é essencial para:

- Dimensionar corretamente a rede coletora;
- Planejar expansão e investimentos de forma eficiente;
- Manter indicadores de cobertura e atendimento urbano;
- Atender às demandas específicas de áreas mistas, loteamentos e ocupações dispersas.

O diagnóstico revela uma dicotomia estrutural no saneamento do município. Por um lado, identifica-se o Núcleo Urbano Consolidado, com alta densidade habitacional (aproximadamente 4,87 economias/ha) e cobertura de rede de esgoto em 100%, operando sob sistemas separadores absolutos e tratamento centralizado. Por outro lado, observa-se rápida expansão de vetores de ocupação de baixa densidade (condomínios de golfe, loteamentos fechados e chácaras de recreio), onde a densidade cai para menos de 1,0 economia/ha. Esta configuração impõe desafios hidráulicos à viabilidade de redes coletoras convencionais, exacerbados pela topografia e pela presença de áreas ambientalmente sensíveis, como a APA Avecuia.

A análise técnica demonstra ainda, que a transferência de infraestruturas privadas (ETEs descentralizadas) para operação SAAE representa risco de sustentabilidade operacional, caso não seja acompanhada de estudos de viabilidade econômica rigorosos. Além disso, a entrada em vigor da NBR 17076:2024 altera o paradigma do licenciamento em zonas rurais e de chácaras, exigindo testes de percolação e distanciamentos mínimos que podem inviabilizar

o parcelamento do solo nos moldes atuais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2024).

1.5.6. Avaliação da Situação Atual

Situação Atual e Estimativa Futura da Geração de Esgoto

Desde 2016, o município de Porto Feliz apresenta cobertura consolidada de 100% dos serviços de esgotamento sanitário na área urbana. Considerando a totalidade do território municipal, incluindo as áreas rurais, o índice de atendimento é de aproximadamente 86,2%, em função da inexistência de rede pública de esgotamento em núcleos rurais dispersos.

O tratamento dos esgotos gerados no município é realizado por três ETEs: ETE Xyko, responsável pelo atendimento predominante da área urbana; ETE Soamim, localizada na região industrial Rondon; e ETE Itaqui, que atende o Distrito Industrial Itaqui. Em 2024, a soma das vazões médias tratadas pelas unidades foi de aproximadamente 66,53 L/s, refletindo a demanda atual de geração de esgotos no município.

No que se refere às projeções futuras, o PMSB identifica tendência de crescimento da geração de esgotos associada ao aumento populacional e à expansão da ocupação urbana. Para atender a essa evolução da demanda, encontra-se em fase de implantação a ETE CEMEX, destinada a reforçar a capacidade do sistema urbano e a viabilizar o atendimento a novas áreas de expansão. O PMSB prevê investimentos estruturantes no sistema de esgotamento sanitário, com prioridade para a ampliação da capacidade de tratamento e da rede de coleta.

Apesar dos indicadores positivos, o controle de efluentes enfrenta desafios relacionados ao crescimento urbano e ao envelhecimento de trechos da infraestrutura existente. A aprovação de novos loteamentos pelo GRAPROHAB, como o Residencial Bora Bora e o Residencial Monte Castelo, impõe pressão adicional sobre as redes coletoras e estações elevatórias. O SAAE exige que os empreendedores executem a infraestrutura interna de saneamento, sendo realizada análise técnica prévia quanto à capacidade de

atendimento das ETEs ou à necessidade de soluções descentralizadas. A expansão contínua das redes requer planejamento permanente para evitar a formação de áreas não integradas ao sistema.

Adicionalmente, trechos antigos da rede, em alguns casos constituídos por manilhas de barro, são suscetíveis a infiltrações de águas pluviais e do lençol freático, o que pode diluir os efluentes, reduzir a eficiência do tratamento biológico e elevar os custos operacionais. Programas de substituição de redes e de combate a ligações clandestinas de águas pluviais são fundamentais para a sustentabilidade do sistema a longo prazo.

Capacidade de Atendimento e Desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário

No cenário atual, Porto Feliz apresenta indicadores de desempenho que o posicionam como referência na UGRHI 10 – Sorocaba e Médio Tietê. A universalização do atendimento urbano, aliada à elevada eficiência do tratamento, evidencia a capacidade instalada do sistema de esgotamento sanitário em atender à demanda existente com segurança operacional e ambiental.

A política municipal de saneamento prioriza não apenas a coleta, mas o tratamento efetivo dos efluentes gerados. Aproximadamente 99,5% do volume de esgoto coletado no município recebe tratamento adequado, eliminando lançamentos in natura na área urbana. A ETE Xyko, principal unidade do sistema, opera com tecnologias que combinam processos anaeróbios e aeróbios, assegurando elevada eficiência na remoção de carga orgânica e atendimento às exigências da legislação ambiental.

A eficiência operacional do sistema é confirmada por indicadores oficiais. Segundo a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), Porto Feliz apresentou ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana) igual a 10,00, valor máximo do índice, conforme levantamento com ano-base 2021, no âmbito da UGRHI 10. Esse resultado reflete a elevada cobertura da coleta e a eficiência do tratamento dos esgotos

operados pelo SAAE, classificando o município entre aqueles com desempenho “Bom”, conforme a metodologia da CETESB, e indicando contribuição efetiva para a proteção dos recursos hídricos e a saúde pública.

O planejamento do sistema considera o crescimento populacional, a expansão urbana e o desenvolvimento de áreas industriais como fatores que impactam diretamente a capacidade de atendimento. Nesse contexto, o PMSB estabelece a necessidade de atualização contínua da infraestrutura de coleta, transporte e tratamento, de modo a assegurar que a capacidade do sistema acompanhe a dinâmica de ocupação do solo prevista no Plano Diretor Municipal.

Entre as medidas estruturantes previstas, destaca-se a implantação da ETE CEMEX, concebida para descentralizar o tratamento, atender novas bacias de contribuição e reduzir a carga sobre as unidades existentes. O planejamento também contempla a densificação e extensão permanente das redes coletoras para atendimento de novos loteamentos e áreas de regularização fundiária, assegurando a manutenção dos elevados índices de atendimento urbano.

Monitoramento, Corpos Receptores e Áreas de Risco

A ARES-PCJ realiza fiscalizações periódicas com o objetivo de verificar a adequação dos processos operacionais e o atendimento às exigências técnicas e ambientais do sistema de esgotamento sanitário. Os relatórios de fiscalização referentes ao exercício de 2024 indicam um índice de solução de não conformidades de 71,43%, refletindo avanços na regularização das unidades, embora ainda evidenciem a necessidade de ações contínuas de melhoria.

No âmbito da regularização ambiental, as fiscalizações avaliam a situação das Licenças de Operação (L.O.) das ETEs. As licenças das unidades Xyko, Soamim e Itaqui encontram-se em processo de renovação junto à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), conforme os procedimentos administrativos vigentes.

O monitoramento da qualidade do efluente tratado é realizado por laboratório físico-químico próprio, localizado na ETE Xyko, possibilitando o acompanhamento contínuo dos parâmetros operacionais e ambientais do

sistema. As Licenças de Operação (L.O.) das ETEs encontram-se em processo de renovação junto à CETESB.

O Rio Tietê constitui o principal corpo receptor dos efluentes tratados do município e apresenta criticidade qualitativa no trecho de Porto Feliz, em decorrência da elevada carga orgânica lançada e da reduzida capacidade de diluição do manancial. Esse cenário reforça a necessidade de elevado desempenho dos sistemas de tratamento e de controle rigoroso das cargas afluentes.

Especificamente, às áreas de risco e mitigação ambiental, o sistema historicamente enfrenta desafios associados à existência de pontos de lançamento de esgoto *in natura* no Córrego Pinheirinho. Entre as ações corretivas implementadas, destaca-se a resolução do desvio de lodo dos decantadores anteriormente direcionado ao referido córrego. Essa situação foi sanada por meio da implantação do projeto de tratamento e secagem de lodo da ETA Central, eliminando a carga difusa lançada a jusante, conforme verificado em vistorias técnicas de campo.

Apesar dos avanços alcançados, permanece a necessidade de monitoramento contínuo de ocupações irregulares em APPs, as quais representam potenciais fontes de contaminação hídrica e risco ambiental. A mitigação desses impactos demanda ações integradas de fiscalização, planejamento urbano e ampliação da infraestrutura de coleta e tratamento de esgotos, em consonância com as diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Monitoramento dos Efluentes

O monitoramento dos efluentes do sistema de esgotamento sanitário de Porto Feliz compreende o controle quantitativo, por meio da medição de vazão, e qualitativo, avaliando eficiência de remoção de poluentes e conformidade com parâmetros ambientais. Este processo encontra-se em contínuo aprimoramento, visando superar limitações históricas, fortalecer o controle operacional do

sistema e garantir a sustentabilidade da rede de coleta e tratamento (SAAE PORTO FELIZ, 2024).

A eficiência do tratamento reflete-se diretamente na qualidade do corpo receptor, considerando que Porto Feliz está inserido na Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10). O tratamento adequado contribui para a despoluição do Rio Tietê, um dos projetos ambientais mais relevantes do Estado de São Paulo. Para monitoramento e avaliação, o SAAE acompanha indicadores como o Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto (ICTEM) e o Índice de Qualidade das Águas (IAP), em conformidade com os dados fornecidos pela CETESB e pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Sorocaba e Médio Tietê (CBH-SMT) (CETESB, 2023; CBH-SMT, 2023).

A tecnologia adotada na ETE Xyko permite atingir remoções de DBO superiores a 85–90%, atendendo integralmente às exigências do Decreto Estadual nº 8.468/76 e da Resolução CONAMA nº 430/2011, garantindo eficiência no tratamento, proteção ambiental e compatibilidade com os parâmetros exigidos para lançamento em corpos hídricos (BRASIL, 2011; SÃO PAULO, 1976).

O monitoramento contínuo dos efluentes e a avaliação da eficiência do tratamento permitem identificar oportunidades de melhoria, planejar intervenções estratégicas e assegurar que o sistema de esgotamento sanitário contribua para a preservação da qualidade da água na bacia hidrográfica, reforçando o compromisso do município com a gestão ambiental sustentável.

Monitoramento Quantitativo (Vazão)

O controle do volume de esgoto transportado e tratado tem como objetivo avaliar a carga hidráulica suportada pelo sistema e subsidiar o planejamento operacional e de expansão.

O SAAE realiza o registro dos volumes de efluente afluente e efluente das ETEs Xyko, Soamim e Itaqui, consolidando essas informações em relatórios anuais de atividades. Em fevereiro de 2024, a vazão média de tratamento do sistema registra valor compatível com a demanda atual do município.

Atualmente, as EEEs não dispõem de sistemas individualizados de medição de vazão, inexistindo monitoramento direto dos volumes transportados por unidade. Em razão dessa limitação, o controle volumétrico do sistema baseia-se exclusivamente nos dados consolidados de entrada e saída das ETEs.

Em relação aos quantitativos operacionais de 2024, as médias mensais das vazões tratadas evidenciam a concentração da carga hidráulica na ETE Xyko, que apresenta média mensal de 168.903 m³ de efluente afluente e 168.063 m³ de efluente, indicando estabilidade do processo de tratamento. O volume médio mensal faturado associado a essa unidade é de 249.487 m³, superior ao volume tratado, o que reflete a influência de contribuições não medidas ao longo da rede, tais como infiltrações, ligações indevidas e limitações decorrentes da ausência de macromedição nas EEEs.

A ETE Soamim registra média mensal de 2.679 m³ de efluente afluente e 2.665 m³ de efluente, com volume médio mensal faturado de 2.592 m³, caracterizando operação regular e compatível com sua área de contribuição. A ETE Itaqui apresenta média mensal uniforme de 4.575 m³ para os volumes de entrada, saída e faturamento, evidenciando equilíbrio entre geração, tratamento e cobrança, compatível com o perfil restrito e controlado da área atendida.

Os registros mensais detalhados das vazões do sistema de esgoto, referentes ao exercício de 2024, compreendendo os volumes de tratamento de esgoto (m³) das ETEs, encontram-se consolidados no Anexo V – Vazões do Sistema de Esgoto – 2024 (Tratamento de Esgoto / m³ – ETEs), fundamentando as análises quantitativas apresentadas neste capítulo.

Condições dos Corpos Receptores

O município de Porto Feliz insere-se na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Tietê Superior, tendo como principal corpo receptor o Rio Tietê e seus afluentes diretos. De acordo com o Decreto Estadual nº 10.755/1977, o trecho do rio que atravessa a região do Médio Tietê Superior encontra-se predominantemente enquadrado na Classe 4. Esse enquadramento permite usos restritos, tais como navegação e harmonia paisagística, e

apresenta limites mais permissivos para o lançamento de poluentes. Tal condição reflete o histórico de degradação acumulada ao longo do curso do rio, sobretudo em função das cargas poluidoras oriundas da Região Metropolitana de São Paulo.

O Ribeirão Avecuia destaca-se como um importante tributário da margem esquerda do Rio Tietê e configura-se como um corpo hídrico de elevada relevância ambiental e estratégica para o município, uma vez que é utilizado tanto para abastecimento público quanto como corpo receptor de efluentes. Nos trechos destinados à captação, o ribeirão enquadra-se como Classe 2, conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005, permitindo usos como abastecimento humano após tratamento convencional, proteção das comunidades aquáticas e recreação de contato secundário. Entretanto, dados recentes de monitoramento da CETESB indicam que o ponto de acompanhamento localizado no Ribeirão Avecuia apresenta Índice de Qualidade da Água Bruta para Abastecimento (IAP) classificado como “Ruim”, figurando entre os piores da região, o que evidencia a pressão antrópica exercida sobre o manancial.

Além desses, o Ribeirão Porto Feliz e o Córrego Pinheirinho constituem corpos d’água de menor porte que atravessam a área urbana do município. Esses cursos recebem contribuições significativas de águas pluviais urbanas e, pontualmente, de esgotos domésticos, desempenhando papel relevante na drenagem urbana, porém apresentando maior vulnerabilidade à poluição difusa e pontual.

O acompanhamento da qualidade das águas superficiais no município é realizado por meio de programas de monitoramento conduzidos pela CETESB e por iniciativas complementares, como o programa “Observando os Rios”, da Fundação SOS Mata Atlântica. Os resultados apontam desafios persistentes relacionados à qualidade dos corpos hídricos locais.

O IQA do Rio Tietê, no trecho correspondente a Porto Feliz, sofre influência direta da carga poluidora remanescente proveniente de montante. Embora ocorram processos naturais de autodepuração ao longo do curso do rio, os valores do índice frequentemente oscilam entre as classificações “Ruim” e “Regular”, indicando limitações significativas quanto aos usos múltiplos da água.

Outro aspecto crítico refere-se à carga orgânica lançada nos corpos receptores. Estima-se que cerca de 1,7 milhão de metros cúbicos de esgotos não tratados sejam lançados anualmente, de forma direta ou indireta, nos cursos d'água do município (SNIS, 2024). Essa carga contribui para a redução dos níveis de Oxigênio Dissolvido, afetando negativamente a qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos e reforçando a necessidade de investimentos contínuos em infraestrutura de saneamento, controle de fontes poluidoras e proteção dos mananciais.

Áreas de Risco e Contaminação e Riscos de Lançamento Acidental

As várzeas do Rio Tietê e de seus afluentes, até aproximadamente a cota 500, especialmente na região da antiga Cerâmica Soamim, são classificadas como Macrozonas com Grandes Restrições à Urbanização (MGRU), devido à ocorrência recorrente de enchentes sazonais. Além disso, sub-bacias urbanas como as do Ribeirão Água Branca (região do Jardim Elisa) e do Córrego Pinheirinho apresentam elevada suscetibilidade ao assoreamento e a inundações, particularmente em cenários de intensificação da ocupação urbana sem medidas adequadas de controle.

Foram identificados pontos de lançamento de esgoto *in natura* no Córrego Pinheirinho, bem como áreas rurais com fossas negras próximas a poços de captação, configurando zonas críticas de risco ambiental e sanitário. Essas áreas demandam intervenções prioritárias para proteção da saúde pública e preservação dos recursos hídricos.

Paralelamente, embora o sistema de tratamento seja projetado para lidar com o esgoto gerado, os documentos indicam riscos adicionais de lançamentos acidentais de esgoto *in natura* decorrentes de limitações na infraestrutura de bombeamento:

- Capacidade Hidráulica Insuficiente: A EEE 07 apresenta capacidade inadequada para a vazão diária, representando risco potencial de extravasamento.

- Necessidade de Modernização: O SAAE planeja substituir o sistema de bombeamento submerso pelo SBL, medida destinada a prevenir extravasamentos e proteger corpos d'água superficiais e o solo contra o contato com esgoto não tratado.
- Manutenção de Elevatórias: A unidade EEE 04 passará por melhorias voltadas à checagem da saída de efluente para o Ribeirão Avecuia, configurando um ponto de atenção no monitoramento e controle das descargas.

1.6 Situação dos Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos compreendem o conjunto integrado de atividades, infraestruturas e procedimentos destinados à coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, bem como à varrição, limpeza e conservação de vias e logradouros públicos, em conformidade com os princípios, objetivos e instrumentos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010). Esses serviços abrangem a gestão dos resíduos domiciliares, comerciais, públicos e de serviços de limpeza urbana, incluindo ações de acondicionamento, segregação, reaproveitamento, reciclagem e disposição final dos rejeitos, com vistas à proteção da saúde pública, à preservação da qualidade ambiental e à promoção da sustentabilidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

1.6.1. Análise da Situação da Gestão dos Serviços de Limpeza Urbana com Base em Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros

A análise da gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Porto Feliz fundamenta-se em indicadores técnicos, operacionais e financeiros disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), complementados por dados censitários e referências normativas do setor. Esses indicadores permitem avaliar o grau de universalização dos serviços, a eficiência operacional, o desempenho ambiental e a sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

O serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em Porto Feliz atende a totalidade da população residente, alcançando 100% de cobertura tanto na zona urbana quanto na zona rural, conforme informações oficiais do SINISA 2023. Esse resultado confirma a universalização da coleta regular no território municipal e demonstra conformidade com os parâmetros mínimos de acesso aos serviços de limpeza urbana estabelecidos pela Lei nº 11.445/2007 e pelo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020). Em perspectiva comparativa, os dados do Censo Demográfico de 2022 indicam que 98,2% da população tinha

seus resíduos domiciliares coletados, evidenciando avanço recente e consolidação da cobertura do serviço.

Embora a coleta convencional apresente cobertura plena, os indicadores relacionados à reciclagem e à gestão integrada de resíduos sólidos revelam desempenho limitado. O SINISA 2023 registra ausência de declaração formal de coleta seletiva pelo município, o que dificulta a aferição precisa da efetividade desse serviço e compromete o monitoramento sistemático de indicadores estratégicos associados à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). Essa lacuna de informação pode refletir fragilidades tanto na implementação operacional da coleta seletiva quanto nos processos de registro e reporte dos dados aos sistemas nacionais de informação, como o próprio SINISA e o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

Apesar da ausência de declaração formal no sistema nacional, registros operacionais indicam que a coleta seletiva atende aproximadamente 40% da população urbana, evidenciando cobertura parcial e necessidade de ampliação territorial, bem como de fortalecimento das ações de segregação na fonte, educação ambiental e estruturação da cadeia de reciclagem. O índice de recuperação de resíduos recicláveis, considerando materiais secos e orgânicos, corresponde a 1,8% do total de resíduos coletados. Esse percentual situa-se abaixo da média do estado de São Paulo, estimada em 3,3%, e da média nacional, de 3,0%, no mesmo período, indicando subaproveitamento dos materiais recicláveis e baixa eficiência dos mecanismos de valorização dos resíduos.

A baixa taxa de recuperação reflete limitações estruturais e operacionais, como insuficiência de segregação na origem, carência de infraestrutura adequada de triagem e reciclagem e fragilidades na integração de catadores de materiais recicláveis ao sistema municipal. Como consequência, parcela significativa dos resíduos potencialmente recicláveis segue sendo destinada ao aterro sanitário como rejeito, em desacordo com a hierarquia de gestão prevista na PNRS.

A massa média per capita de resíduos sólidos urbanos coletados em Porto Feliz atinge aproximadamente 2,1 kg por habitante por dia, valor superior às médias estadual e nacional, estimadas em 1,1 kg/hab./dia e 0,8 kg/hab./dia, respectivamente. Esse indicador sugere elevado nível de geração e coleta de resíduos no município, compatível com padrões de consumo urbano mais intensivos. No entanto, a ausência de dados detalhados sobre a composição gravimétrica e sobre a massa específica de resíduos coletados de forma seletiva limita análises mais aprofundadas sobre a eficiência técnica e operacional do sistema.

No âmbito econômico-financeiro, os dados do SINISA 2023 indicam que o município não adota mecanismos de cobrança de taxas ou tarifas específicas para os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos. A inexistência de instrumento tarifário vinculado aos custos reais do sistema fragiliza o equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços e mantém o custeio integral dependente do orçamento público municipal. Essa condição restringe a capacidade de investimento em infraestrutura, expansão da coleta seletiva, implantação de unidades de triagem e desenvolvimento de programas contínuos de educação ambiental, contrariando os princípios de sustentabilidade econômica previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Análise crítica do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) vigente, quanto à sua implantação, atualidade e pertinência, frente às demandas futuras do município

O sistema municipal de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Porto Feliz encontra-se formalmente estruturado e em operação contínua, atendendo aos requisitos básicos estabelecidos pela Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020, e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). O município dispõe de serviços regulares de coleta domiciliar de resíduos sólidos urbanos, transporte e destinação final ambientalmente adequada em aterro sanitário licenciado, assegurando a universalidade mínima do serviço de coleta convencional.

Quanto ao planejamento setorial, o município conta com PMGIRS, elaborado em 2016, que permanece como principal instrumento orientador das ações do setor. Esse plano apresenta diagnóstico detalhado da geração, caracterização e fluxos de resíduos, bem como inventário de infraestrutura, contratos, equipamentos e passivos ambientais existentes à época de sua elaboração. Parte desse diagnóstico mantém-se válida, especialmente no que se refere à estrutura geral do sistema e à caracterização qualitativa dos resíduos gerados.

Entretanto, a avaliação atual evidencia que o PMGIRS vigente apresenta limitações quanto à sua capacidade de orientar a execução sistemática de ações estruturantes no horizonte de curto, médio e longo prazo, o que impacta diretamente a efetividade do componente de resíduos sólidos no PMSB. O plano não define, de forma consolidada, metas quantitativas, cronogramas executivos, estimativas de custos, fontes de financiamento e indicadores de desempenho que permitam o monitoramento contínuo do sistema, conforme requerido pelas diretrizes atuais do saneamento básico.

Do ponto de vista operacional, o município encaminha mensalmente volumes significativos de resíduos sólidos urbanos para disposição final em aterro sanitário, sendo identificada parcela expressiva de materiais potencialmente recicláveis e orgânicos ainda destinados como rejeitos. A coleta seletiva encontra-se implantada, com apoio do poder público municipal a uma cooperativa de catadores, porém apresenta cobertura territorial parcial, limitações logísticas e restrições de infraestrutura que reduzem sua eficiência. A taxa de recuperação de recicláveis permanece abaixo do potencial estimado para o município, indicando necessidade de ampliação da coleta seletiva porta a porta, melhoria da infraestrutura de triagem e fortalecimento institucional da cooperativa.

A sustentabilidade econômico-financeira do sistema de limpeza urbana constitui fragilidade relevante. O custeio dos serviços depende majoritariamente de recursos do orçamento geral do município, sem a adoção de instrumento específico de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos. A inexistência de taxa ou preço público vinculado aos custos reais do sistema

compromete a capacidade de planejamento, investimento e expansão dos serviços, em desacordo com o princípio do equilíbrio econômico-financeiro previsto na legislação de saneamento básico.

Em relação aos fluxos específicos de resíduos, observa-se que a gestão de resíduos da construção civil, resíduos volumosos, resíduos verdes, resíduos de serviços de saúde e resíduos sujeitos à logística reversa ainda carece de normatização municipal mais robusta, padronização de procedimentos e mecanismos eficazes de controle, fiscalização e rastreabilidade. A ausência de instrumentos regulatórios locais e de planos operacionais específicos favorece a ocorrência de descartes irregulares e a formação de pontos viciados, gerando impactos ambientais, sanitários e paisagísticos.

O município apresenta histórico de passivos ambientais associados a áreas de disposição inadequada de resíduos, identificados no planejamento anterior. A remediação desses passivos e a prevenção de novas ocorrências ainda demandam ações estruturadas, incluindo diagnóstico ambiental atualizado, monitoramento contínuo, cercamento de áreas sensíveis, reforço da fiscalização e implementação de programas permanentes de educação ambiental e comunicação social.

No âmbito da governança, verifica-se a ausência de instância institucionalizada e permanente de coordenação, acompanhamento e avaliação das ações de manejo de resíduos sólidos integrada ao PMSB. A inexistência de indicadores públicos consolidados, painéis de monitoramento e revisões periódicas do planejamento limita a transparência, o controle social e a capacidade de correção de rumos ao longo do tempo.

As ações de educação ambiental relacionadas aos resíduos sólidos são desenvolvidas de forma pontual e não sistematizada, sem vinculação direta a metas mensuráveis de redução de descarte irregular, aumento da adesão à coleta seletiva ou melhoria da segregação na fonte. A ausência de métricas dificulta a avaliação da efetividade dessas ações e sua integração ao planejamento do saneamento básico.

Diante desse cenário, o componente de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do PMSB de Porto Feliz deve assumir papel indutor da

reorganização do sistema, promovendo a integração entre planejamento, regulação, operação e financiamento. Torna-se necessária a atualização e compatibilização do PMGIRS com o PMSB, de modo a converter o diagnóstico existente em um plano executivo, com definição clara de metas progressivas, prazos, responsabilidades institucionais, estimativas de custos, fontes de receita, indicadores de desempenho e mecanismos de governança.

A consolidação dessas diretrizes no PMSB contribui para a conformidade legal do município, para a melhoria da eficiência operacional do sistema, para a redução de custos de disposição final, para a mitigação de passivos ambientais e para o avanço gradual em direção a um modelo de gestão de resíduos sólidos ambientalmente adequado, economicamente sustentável e socialmente inclusivo.

1.6.2. Análise Crítica do PMSB Anterior (2018)

O PMSB anterior indica que a coleta de resíduos sólidos atende 100% da população urbana e rural, realizada de forma descentralizada, com empresa terceirizada na área urbana e a prefeitura na área rural. Apesar da cobertura integral, o sistema apresenta fragilidades estruturais e gerenciais. O Termo de Referência estabelece diretrizes para universalizar a coleta e a destinação adequada, implantar a coleta seletiva com inclusão de catadores, gerir de forma integrada os resíduos da construção civil e volumosos, estruturar a logística reversa conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, planejar a disposição final ambientalmente adequada e promover educação ambiental e participação social.

A situação atual indica que:

- Coleta convencional: concluída.
- Coleta seletiva: em andamento, sem cobertura plena.
- Gestão de resíduos da construção civil: em andamento, sem plano estruturado.

- Logística reversa: em andamento, sem regulamentação municipal específica.
- Disposição final dos resíduos: concluída, com destinação a aterros particulares, sem detalhamento sobre controle ambiental ou vida útil.
- Gestão de resíduos volumosos e de saúde: em andamento, sem integração com políticas de redução e reaproveitamento.

Em síntese, o PMSB anterior reconhece a necessidade de avançar para um sistema integrado, mas as ações previstas se implementam apenas parcialmente. Persistem lacunas em infraestrutura e tecnologia, como ausência de galpão de triagem, usina de compostagem e frota adequada; em governança e legislação, com falta de normas para resíduos da construção civil e logística reversa; e em educação ambiental e inclusão social, com baixa integração de catadores e cooperativas. Essas deficiências comprometem o cumprimento das diretrizes do Termo de Referência e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (ARES-PCJ, 2024).

1.6.3. Descrição dos Serviços de Limpeza Urbana e Sistema Operacional de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

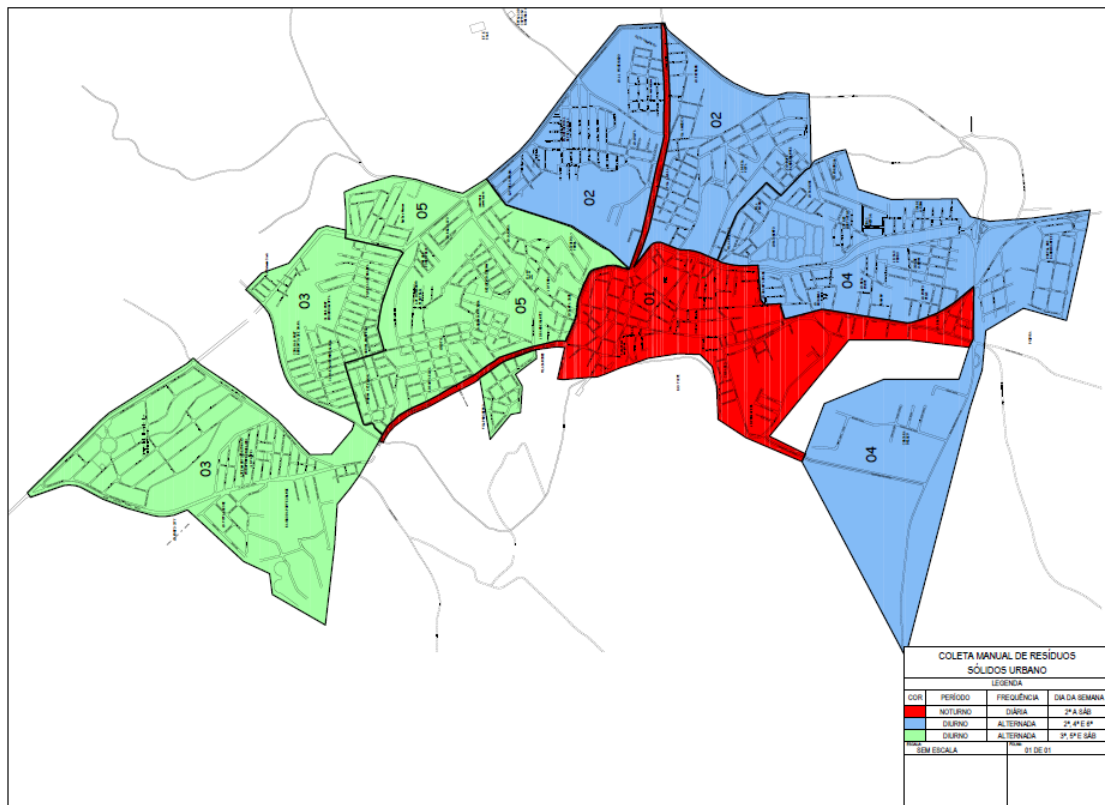
Os serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos no município de Porto Feliz compreendem um conjunto integrado de atividades técnicas, operacionais e administrativas voltadas à coleta, transporte, transbordo e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, bem como à varrição, limpeza e conservação de vias e logradouros públicos. Esses serviços alinham-se aos princípios, objetivos e diretrizes estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/2010), com vistas à proteção da saúde pública, à preservação da qualidade ambiental e à promoção da sustentabilidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

A execução dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ocorre por meio de modelo terceirizado, sendo realizada pela empresa Sanepav Saneamento Ambiental Ltda., sob coordenação, planejamento, regulação e

fiscalização da Prefeitura Municipal de Porto Feliz. Compete ao Poder Público Municipal definir diretrizes técnicas, padrões de qualidade, cronogramas operacionais e instrumentos de controle, enquanto a empresa contratada executa as atividades operacionais previstas em contrato.

A Sanepav desenvolve atividades essenciais à manutenção das condições sanitárias do espaço urbano, com base em planos operacionais, mapas de rotas e itinerários setorizados, que asseguram a cobertura territorial integral dos bairros e loteamentos urbanos, a padronização das operações e a regularidade dos atendimentos (Figura 26). Entre os principais serviços executados destacam-se a coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, realizada por sistemas manual e mecanizado, e a varrição manual e mecanizada de vias e logradouros públicos.

Figura 26. Mapa Operacional de Coleta de Resíduos e Limpeza Urbana.



Fonte: SANEPAV, 2025.

A coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais ocorre nos períodos diurno e noturno, conforme cronograma definido por setor operacional. No período diurno, a coleta inicia-se a partir das 7h, com frequências distribuídas em dias específicos da semana ou em regime alternado, de acordo com a organização logística das rotas. No período noturno, a coleta ocorre de segunda a sexta-feira a partir das 16h40 e aos sábados a partir das 14h40, atendendo principalmente áreas centrais e corredores comerciais, onde a geração de resíduos é contínua e a coleta diurna apresenta maior interferência no uso do espaço urbano.

Os serviços de varrição urbana são executados exclusivamente no período diurno. A varrição manual atende locais onde a mecanização não é tecnicamente viável, como calçadas, vielas e áreas de circulação de pedestres, apresentando frequência diária ou alternada conforme escalas operacionais. A varrição mecanizada atua prioritariamente em vias de maior extensão e fluxo veicular, com frequência diária ou alternada, definida a partir de critérios técnicos relacionados à intensidade de uso e à geração de resíduos.

O sistema operacional de manejo de resíduos sólidos urbanos estrutura-se de forma sequencial, abrangendo as etapas de geração, acondicionamento, coleta, transporte, transbordo e destinação final. O acondicionamento e a apresentação dos resíduos para a coleta constituem etapa de responsabilidade direta do gerador. No município, predomina o uso de sacos plásticos acondicionados em lixeiras elevadas nas áreas residenciais, bem como a utilização de contentores plásticos padronizados, com capacidade aproximada de 1.000 litros, em condomínios residenciais e áreas comerciais centrais. Esse padrão contribui para a organização da coleta, a redução do contato direto dos resíduos com o solo e a mitigação da proliferação de vetores (Figura 27).

Figura 27. Acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos por Meio de Contentores Plásticos na Área Central de Porto Feliz/SP.



Fonte: Acervo técnico do PMSB de Porto Feliz (2025).

Apesar da padronização observada na maior parte do território urbano, relatórios técnicos e vistorias operacionais identificam falhas relevantes no acondicionamento em determinados equipamentos públicos, com destaque para os cemitérios municipais. Nesses locais, caçambas estacionárias destinadas a resíduos comuns recebem, de forma indiscriminada, restos de exumação, incluindo material biológico e madeira de urnas funerárias, resíduos de poda e jardinagem, resíduos da construção civil provenientes de reformas de túmulos, além de plásticos e resíduos comuns gerados por visitantes. Essa mistura de resíduos compromete a segurança dos trabalhadores, inviabiliza processos de segregação e aproveitamento da fração orgânica vegetal e resulta em ônus financeiro adicional ao município, uma vez que resíduos inertes passam a ser dispostos como resíduos domiciliares no aterro sanitário.

A coleta convencional é realizada por caminhões compactadores, cuja eficiência operacional depende de roteirização técnica baseada em critérios como densidade populacional, perfil de geração de resíduos e uso e ocupação do solo. Após a coleta, os resíduos são transportados até a Estação de Transbordo, onde ocorre a transferência da carga para veículos de maior capacidade.

Considerando a distância entre a malha urbana de Porto Feliz e o aterro sanitário regionalizado, localizado no município de Iperó (SP), o transporte direto por caminhões coletores apresenta inviabilidade econômica, em função do elevado consumo de combustível, do desgaste da frota e do custo operacional por tonelada transportada. Para mitigar esses fatores, o município utiliza uma Estação de Transbordo, localizada na Estrada da Glória, Km 4,5, Bairro da Glória, operada pela empresa SP&E Valorização de Resíduos Ltda.

A Estação de Transbordo recebe os resíduos descarregados pelos caminhões compactadores, com cargas médias entre 10 e 15 toneladas, e realiza o reembarque em carretas ou bi-trens de grande capacidade, variando entre 30 e 45 toneladas, ou em contêineres do tipo roll-on/roll-off. Esse sistema otimiza a logística do transporte, reduz o número de viagens ao aterro sanitário e permite o retorno mais rápido dos caminhões coletores às rotas urbanas, elevando a eficiência operacional global do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município.

Identificação das Estruturas de Coleta Seletiva, PEVs, Triagem e Geradores Especiais

O município apresenta universalização da coleta domiciliar convencional dos resíduos sólidos urbanos, atendendo integralmente a população urbana e rural. Paralelamente, conta com a atuação da Cooperativa de Trabalho de Coleta Seletiva Porto das Monções, organização da sociedade civil sem fins lucrativos, constituída em 29 de maio de 2015, inscrita no CNPJ nº 22.553.240/0001-56, que integra o sistema municipal de gestão de resíduos sólidos urbanos por meio da execução da coleta seletiva de materiais recicláveis e da organização de catadores.

A cooperativa opera sob modelo de gestão próprio do terceiro setor, com atuação formalizada junto ao Poder Público Municipal por meio de chamamento público, materializado em termo de fomento, o que caracteriza vínculo institucional e reconhecimento da atividade como parte integrante da política municipal de resíduos sólidos. A estrutura operacional conta com

aproximadamente 12 cooperados, cuja renda média mensal é da ordem de R\$ 1.800,00 por cooperado, evidenciando impacto socioeconômico relevante na geração de trabalho e renda e na inclusão socioprodutiva dos catadores, em conformidade com os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Quanto à infraestrutura, o município custeia o aluguel do barracão utilizado para recepção e triagem dos recicláveis, disponibiliza equipamentos essenciais, como prensa, e fornece um caminhão exclusivo para a operação da coleta seletiva, assegurando condições mínimas de funcionamento da atividade. Essa estrutura permite a execução das etapas de coleta, separação e comercialização dos materiais recicláveis, ainda que em escala limitada em relação ao potencial de geração de resíduos do município.

Apesar da existência dessa estrutura institucionalizada, os sistemas nacionais de informação ainda não registram formalmente a coleta seletiva do município de Porto Feliz, o que evidencia fragilidades nos processos de registro, monitoramento e reporte de dados ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico. A ausência de informações consolidadas sobre abrangência territorial da coleta seletiva, volumes efetivamente recuperados, custos operacionais e sustentabilidade econômico-financeira do serviço dificulta a avaliação da eficiência do sistema e o planejamento de sua expansão (IBGE; SINISA, 2023).

Nesse contexto, a atuação da Cooperativa Porto das Monções representa um ativo institucional relevante para a gestão integrada de resíduos sólidos, porém demanda maior integração ao planejamento municipal, ampliação da cobertura da coleta seletiva, fortalecimento dos mecanismos de monitoramento e aprimoramento da articulação entre o Poder Público e o terceiro setor, de modo a consolidar a coleta seletiva como serviço público essencial no âmbito do PMSB.

Levantamento da Frota de Coleta de Resíduos Sólidos

Até o momento, não há disponibilização pública de informações detalhadas nos sistemas federais de informação quanto à composição da frota de coleta de resíduos sólidos urbanos do município de Porto Feliz, abrangendo tipo e quantidade de veículos, capacidade volumétrica, ano de fabricação, estado de conservação, vida útil remanescente e principais problemas operacionais.

Ressalta-se que informações técnicas específicas sobre a frota estão sendo formalmente solicitadas à gestão municipal responsável pelo serviço, com vistas à consolidação do diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico. Contudo, até a data de elaboração deste relatório, não houve retorno ou fornecimento dos dados solicitados, o que limita a análise técnica detalhada do sistema de coleta.

A ausência dessas informações compromete a avaliação da adequação da frota às rotas e volumes coletados, o planejamento de reposição e ampliação dos veículos, a estimativa de custos operacionais e a análise da eficiência logística do serviço. Essa lacuna dificulta, ainda, a definição de estratégias de modernização da frota e de redução de emissões associadas ao transporte de resíduos, em desacordo com as boas práticas de gestão recomendadas pelo Ministério das Cidades e pelos parâmetros metodológicos do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (MCIDADES, 2023).

Quantidades e Tipos de Resíduos Coletados e Programas Existentes

A ausência de informações consolidadas sobre as quantidades e os tipos de resíduos sólidos coletados no município, evidenciada pelos baixos níveis de detalhamento declarados nos sistemas oficiais e pela inexistência de dados sistematizados sobre a coleta seletiva, reforça a importância estratégica da realização de um estudo gravimétrico atualizado. Esse estudo configura ferramenta técnica indispensável para qualificar o diagnóstico do componente de resíduos sólidos do PMSB e para suprir lacunas atualmente existentes no planejamento municipal.

O estudo gravimétrico permite identificar, de forma objetiva, a composição física e percentual dos resíduos sólidos urbanos gerados, discriminando frações como matéria orgânica, recicláveis secos e rejeitos. Essa caracterização subsidia a análise do baixo índice de recuperação de recicláveis atualmente registrado, possibilitando avaliar se o desempenho insatisfatório decorre da predominância da fração orgânica, de falhas na segregação na fonte, de limitações na infraestrutura de triagem ou da insuficiente cobertura da coleta seletiva. Dessa forma, o estudo estabelece base técnica para a definição de metas factíveis de ampliação da reciclagem e de redução da disposição de rejeitos, em alinhamento com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

No contexto de Porto Feliz, onde a coleta convencional encontra-se universalizada, mas a coleta seletiva apresenta baixa formalização e limitada recuperação de materiais, o estudo gravimétrico assume papel central para o dimensionamento adequado da atuação da Cooperativa Porto das Monções, permitindo estimar o potencial real de materiais recicláveis disponíveis, a capacidade necessária de triagem e a viabilidade de expansão da cobertura do serviço. Além disso, os dados gravimétricos subsidiam o planejamento da infraestrutura, da frota e da logística de coleta, bem como a avaliação da sustentabilidade econômico-financeira das ações de reciclagem e educação ambiental.

Sob a ótica do planejamento integrado, a realização do estudo gravimétrico contribui para a compatibilização entre o PMSB e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, cujos trabalhos técnicos especializados iniciam-se a partir de 2026. A obtenção antecipada de dados gravimétricos reduz assimetrias de informação, aprimora o monitoramento dos indicadores de gestão de resíduos sólidos e fortalece a tomada de decisão no curto e médio prazo.

Dessa forma, a realização periódica de estudos gravimétricos configura-se como ação estruturante para superar as limitações atuais de informação, qualificar o diagnóstico municipal, orientar investimentos em coleta seletiva, tratamento e destinação final e assegurar maior eficiência técnica, ambiental,

social e econômica na gestão dos resíduos sólidos urbanos, conforme as diretrizes estabelecidas pela legislação federal e pelos órgãos nacionais de planejamento do saneamento básico (BRASIL, 2010; MMA, 2019; MCIDADES, 2023).

Lacunas no Atendimento à População

Conquanto todos os dados necessários à caracterização integral do sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Porto Feliz não tenham sido plenamente levantados, as informações disponíveis permitem identificar fragilidades estruturais, operacionais, institucionais e econômico-financeiras que comprometem a eficiência e a sustentabilidade do serviço. No que se refere à coleta seletiva e à valorização dos resíduos, observa-se um baixo índice de recuperação de materiais recicláveis, estimado em aproximadamente 1,8%, valor inferior às médias estadual e nacional, que correspondem a 3,3% e 3,0%, respectivamente (ABRELPE, 2022). A coleta seletiva não atende integralmente a população urbana e opera de forma precária, sendo executada pela Cooperativa Monções, a qual depende de veículos e motoristas cedidos pela Prefeitura Municipal, não exclusivos para essa finalidade, o que limita a regularidade, a abrangência territorial e a eficiência operacional do serviço (PORTO FELIZ, 2021).

Adicionalmente, a infraestrutura física destinada às atividades de triagem e armazenamento revela-se inadequada às exigências técnicas, com ausência de baias de separação, mesas de triagem profissionalizadas e organização logística compatível com o volume coletado. A disposição desordenada dos materiais no pátio compromete o processamento, reduz a qualidade dos recicláveis comercializados e dificulta a ampliação das taxas de recuperação, em desacordo com os princípios da economia circular e com as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (SOUZA; MARTINS, 2020).

No que concerne ao manejo de resíduos verdes e volumosos, verifica-se que os dados disponíveis ainda demandam investigação, consolidação e sistematização, especialmente no que se refere às quantidades geradas, à

frequência de coleta, às rotas operacionais e aos custos associados ao serviço. Todavia, durante a visita técnica *in loco*, a equipe da Contratada observa a existência de área destinada à disposição de resíduos da construção civil, na qual também se identificam resíduos volumosos e resíduos verdes.

Apesar da constatação de destinação controlada no local observado, o município ainda carece da institucionalização de procedimentos técnicos e administrativos específicos para o manejo de resíduos verdes e volumosos. Não se identificam programas estruturados de reaproveitamento, tais como compostagem, trituração para produção de biomassa ou utilização como cobertura vegetal, em razão da inexistência de equipamentos apropriados e de área formalmente licenciada para processamento exclusivo desses resíduos. Ademais, a ausência de normativas operacionais claras e de cronogramas públicos e periódicos para a coleta de resíduos verdes e volumosos limita o controle do sistema, dificulta a fiscalização e compromete a avaliação de seu desempenho ambiental, econômico e social, o que demanda aprofundamento nas etapas subsequentes do PMSB.

No tocante aos resíduos volumosos, a exemplo de móveis inservíveis, resíduos de poda de grande porte e outros materiais de grandes dimensões, há necessidade de levantamento da informação. Tal configuração, embora atenua a ocorrência de descartes irregulares em determinadas situações, não substitui a necessidade de um sistema específico, com fluxos operacionais definidos, critérios técnicos de segregação e instrumentos de controle e monitoramento.

No âmbito da educação ambiental, conforme conversas informais e constatação *in locu* identifica-se a descontinuidade das ações de sensibilização da população, evidenciada pela desativação do Centro de Educação Ambiental anteriormente existente no município, o que fragiliza os processos de mudança de comportamento social relacionados à segregação na fonte e ao descarte ambientalmente adequado dos resíduos (SANTOS; ALMEIDA, 2019).

Sob a perspectiva econômico-financeira, o município não institui a cobrança de taxa específica para os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos ou de limpeza pública, o que torna o sistema dependente de recursos do orçamento geral municipal e, eventualmente, do Fundo Municipal do Meio

Ambiente. A situação compromete a sustentabilidade financeira do serviço e restringe a capacidade de investimento em infraestrutura, modernização operacional, fortalecimento institucional e ampliação das ações de educação ambiental e fiscalização (PREFEITURA DE PORTO FELIZ, 2022).

Por fim, permanecem passivos ambientais associados ao antigo aterro controlado denominado Xiririca, cujas atividades foram encerradas em 2009. A área demanda a elaboração e implementação de planos de encerramento, monitoramento e recuperação ambiental, com vistas à mitigação de riscos de contaminação do lençol freático e do Rio Tietê, configurando uma problemática ambiental relevante que deve ser incorporada às diretrizes estratégicas e aos programas estruturantes do PMSB (CETESB, 2022).

Cobertura da Coleta Porta a Porta e Serviços de Varrição

A coleta porta a porta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais no município de Porto Feliz obedece a um cronograma fixo, estruturado por dias da semana e períodos: diurno e noturno, de modo a garantir cobertura integral da área urbana (detalhes Anexo VII).

Período Diurno, a partir das 07h

Segunda-feira e sexta-feira:

- Atendem-se bairros como Jardim Brasil, Altos do Tenda, Jardim Primavera, Portal dos Bandeirantes I e II, Jardim Santa Cruz, Chácara Bazzo, Jardim Bandeirantes, Centro, Jardim Porto Feliz, Vila Sanches, Jardim Monções, Cidade Jardim, Vila Progresso, Jardim São Pedro, Jardim Santa Rosa, Bairro Bambu, Jardim Tenda, Jardim Bela Fonte, Residencial Bepim, Jardim Morumbi, Jardim Jandira, Jardim Ararituaba, Jardim Belo Alto, Jardim Ivone, entre outros incluídos nas rotas regulares.

Quarta-feira:

- A coleta ocorre em bairros com programação semanal específica, abrangendo Vila Maria, Jardim São Bento, Jardim Sofia, Jardim São José, Jardim Santa Elisa, Jardim Porungal, Jardim Excelsior, Loteamento

Residencial Porto Feliz, Jardim Martelli, Chácara Nestor, Conjunto Habitacional Agostinho Alcalá, Chácara Delleu, Cidade Nova Bandeirantes, Conjunto Habitacional Eugênio Motta, entre outros.

Terça-feira, quinta-feira e sábado:

- São atendidos bairros como Jardim Bela Vista, Parque Residencial Água Branca, Vila Alcalá, Residencial São Marcos, Vila América, Jardim Rolando Giulli, Jardim Seckler, Residencial Santa Terezinha, Jardim Borba Gato, Residencial São Francisco, Vila Manduquinha, Jardim Esplanada, Jardim JJ Figueiredo, Convívio dos Santos, Jardim Julita, Vila Martelli, Parque Residencial Rafael Alcalá, Vila das Palmeiras, Residencial Santa Clara, Portal Ville Ypê, Loteamento Célia Maria, Altos do Jequitibá, entre outros previstos nas rotas.

Período Noturno, a partir das 16h40

O período noturno concentra a coleta em áreas centrais, corredores comerciais, vias de maior fluxo e setores com maior geração de resíduos, conforme segue:

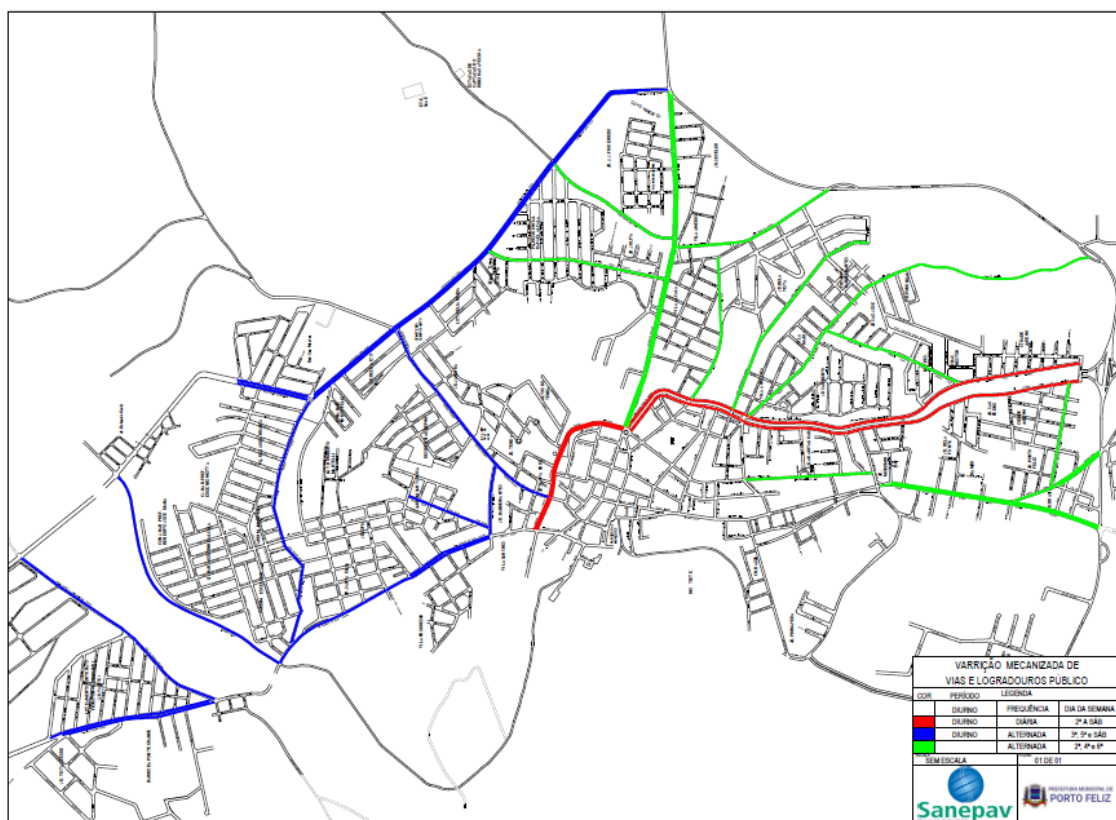
- Segunda-feira a sexta-feira: Centro, grandes avenidas, eixos comerciais e bairros com maior densidade urbana, incluindo Cidade Jardim, Jardim Porto Feliz, Vila Progresso, Jardim Brasil, além de vias estruturais como Avenida Getúlio Vargas, Avenida Dr. Antônio Pires de Almeida, Avenida Monsenhor Seckler, Avenida Capitão Joaquim Floriano de Toledo e Avenida Armando Salles de Oliveira.
- Sábado: atende áreas com intensificação de atividades comerciais e residenciais aos finais de semana, incluindo bairros centrais e adjacentes, além de pontos estratégicos definidos pela municipalidade.

Já a varrição urbana ocorre de forma manual e mecanizada, sendo realizada pela empresa Sanepav. Os serviços de varrição são planejados conforme a tipologia das áreas urbanas e a acessibilidade, de modo que a

varrição mecanizada atua principalmente em vias principais e de maior fluxo, garantindo eficiência e rapidez na remoção de resíduos soltos. Esse serviço emprega varredeiras mecanizadas equipadas com vassouras adaptadas e tecnologia de sucção para recolher detritos e poeira com alta produtividade.

A Figura 28 apresenta o mapa utilizado pela empresa SANEPAV para a organização logística e operacional dos serviços de varrição mecanizada. O mapa identifica as áreas atendidas pelo serviço de varrição mecanizada de vias e logradouros públicos no município de Porto Feliz, de acordo com a programação operacional estabelecida.

Figura 28. Mapa de Varrição Mecanizada de Vias e Logradouros Públicos no Município de Porto Feliz/SP



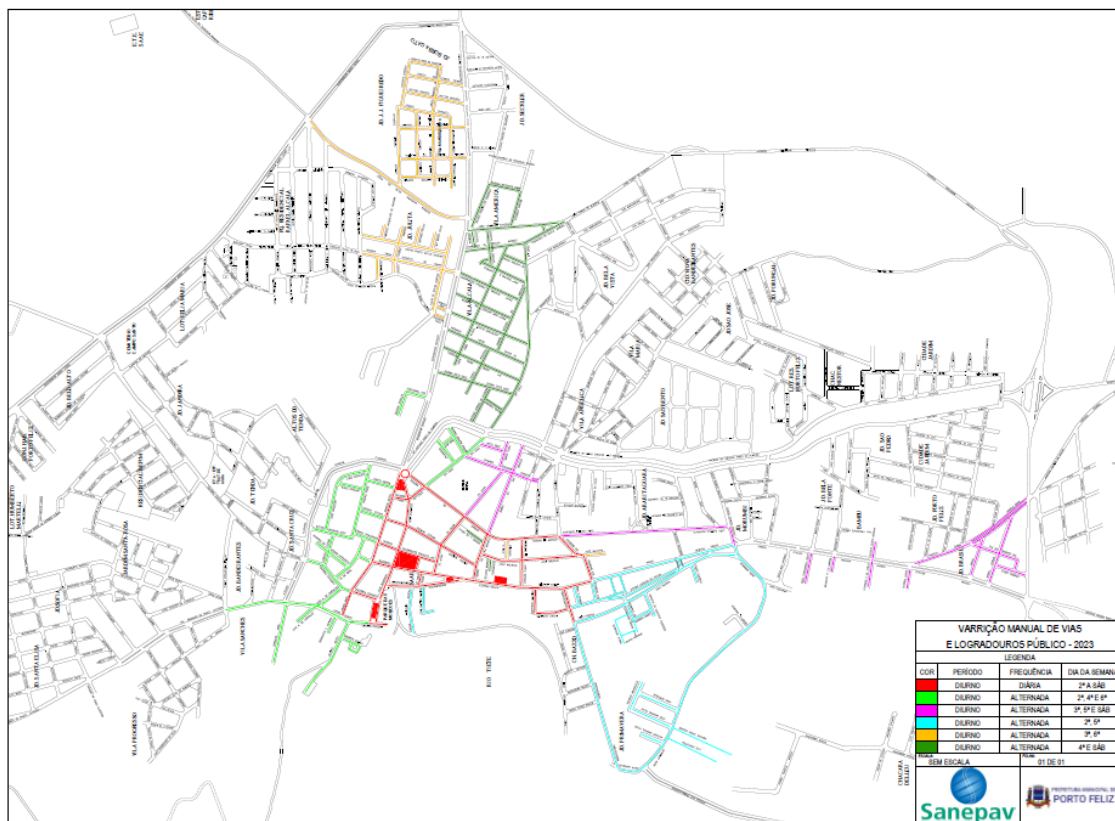
Fonte: SANEPAV, 2025.

O mapa define padrões de atendimento. As áreas classificadas com frequência diária recebem varrição mecanizada de segunda-feira a sábado, no período diurno, assegurando a manutenção contínua da limpeza urbana em vias

de maior circulação. As áreas com frequência alternada às segundas, quartas e sextas-feiras também recebem atendimento no período diurno, priorizando logradouros com fluxo intermediário. Já as áreas com frequência alternada às terças, quintas-feiras e sábados contam igualmente com execução diurna, garantindo cobertura equilibrada e regular de todo o sistema viário contemplado.

A varrição manual é utilizada nos locais onde a varrição mecanizada não alcança, como calçadas, vielas, praças, áreas de circulação de pedestres e espaços urbanos estreitos, garantindo a limpeza detalhada desses ambientes. Conforme o Mapa de Varrição Manual de Vias e Logradouros Públicos – 2023, o serviço atende de forma sistemática os bairros Chácara Delleu, Jardim Brasil, Jardim Porto Feliz, Cidade Jardim, Bairro Bambu, Jardim São Pedro, Jardim Bela Fonte, Jardim Morumbi, Loteamento Residencial Porto Feliz, Jardim Porungal, Cidade Nova Bandeirantes, Jardim Primavera, Jardim Ararituaguaba, Vila Maria, Jardim Bela Vista, Vila Angélica, Chácara Bazzo, Parque das Monções, Vila Alcalá, Vila América, Jardim Seckler, Jardim Borba Gato, Vila Manduquinha, Jardim JJ Figueiredo, Jardim Julita, Estação de Captação do Ribeirão Avecuia, Parque Residencial Rafael Alcalá, Jardim Santa Cruz, Jardim Jandira, Jardim Bandeirantes, Vila Sanches, Loteamento Célia Maria, Residencial Bepim, Jardim Santa Rosa, Jardim Belo Alto, Jardim Sofia, Conjunto Habitacional Porto Feliz, Loteamento Humberto Martelli, Jardim Santa Elisa, Jardim Tenda, Chácara Nestor, Jardim São José, Altos do Tenda, Vila Progresso e Jardim São Bento (Figura 29).

Figura 29. Mapa de Varrição Manual de Vias e Logradouros Públicos no Município de Porto Feliz/SP



Fonte: SANEPAV, 2025

A frequência da varrição segue um regime programado de acordo com as características locais, sendo:

- Diária: Em áreas centrais, vias de maior fluxo e corredores principais, a varrição é realizada de segunda a sábado, garantindo manutenção constante da limpeza das ruas e sarjetas.
- Alternada: Em outros trechos urbanos, a varrição ocorre em esquema alternado — segunda, quarta e sexta-feira ou terça, quinta e sábado, conforme o zoneamento e fluxo de resíduos.

A Sanepav utiliza tecnologia de monitoramento por GPS em sua frota e em seus equipamentos. Esse controle permite o acompanhamento em tempo real das rotas de varrição, a verificação diária da execução dos serviços

programados e a emissão de relatórios que subsidiam a fiscalização e o planejamento das rotações e das frequências de atendimento.

A varrição urbana não apenas remove lixo e detritos das vias públicas, como também minimiza os riscos à saúde pública, ao reduzir o acúmulo de resíduos que pode atrair vetores de doenças. Além disso, contribui para a proteção do meio ambiente, ao evitar que resíduos sejam arrastados para bueiros e cursos d'água, reduzindo a ocorrência de alagamentos e a poluição hídrica.

Serviços Especiais de Limpeza Urbana

No contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e da gestão municipal do saneamento básico, os Serviços Especiais de Limpeza Urbana constituem atividades complementares à limpeza urbana convencional. Esses serviços são planejados, executados e monitorados pelo Poder Público Municipal, de forma direta ou por meio de prestadores contratados, com o objetivo de assegurar a salubridade urbana, a proteção da saúde pública e a preservação da qualidade ambiental.

De modo geral, os Serviços Especiais de Limpeza Urbana abrangem ações específicas de limpeza e remoção de resíduos em situações que extrapolam a rotina operacional, tais como a limpeza antes, durante e após feiras livres, mercados e atividades comerciais temporárias, incluindo varrição intensiva, recolhimento de resíduos e lavagem de vias; a limpeza de áreas públicas após eventos culturais, esportivos, religiosos ou festivos, como shows, festas populares e comemorações oficiais; a remoção de resíduos decorrentes de situações excepcionais, a exemplo de quedas de árvores, pequenos deslizamentos, enchentes, queimadas urbanas ou atos de vandalismo; bem como a limpeza e higienização de praças, parques, equipamentos públicos e pontos de grande circulação, quando há uso intensivo ou necessidade extraordinária. Esses serviços também incluem o apoio operacional a ações emergenciais da Defesa Civil, especialmente quando relacionadas à remoção de resíduos e à desobstrução de vias e espaços públicos, além da lavagem de vias,

calçadas, escadarias e áreas de uso coletivo, com maior incidência em regiões centrais e comerciais.

Essas atividades caracterizam-se por demandar planejamento específico, equipes dedicadas, cronogramas flexíveis e, em determinados casos, o emprego de equipamentos e veículos diferenciados, não se enquadrando integralmente nos fluxos regulares de coleta e varrição urbana.

No município de Porto Feliz, os Serviços Especiais de Limpeza Urbana são realizados no âmbito da gestão municipal, com execução operacional pela empresa contratada para os serviços de limpeza urbana, atualmente a Sanepav Saneamento Ambiental Ltda., sob a coordenação, o planejamento e a fiscalização da Prefeitura Municipal de Porto Feliz.

Nesse arranjo institucional, a Prefeitura Municipal de Porto Feliz atua como responsável institucional, competindo-lhe autorizar, planejar, demandar e fiscalizar a execução dos Serviços Especiais de Limpeza Urbana, especialmente em situações relacionadas a feiras livres, eventos públicos, uso intensivo de espaços urbanos e demandas extraordinárias. A Sanepav Saneamento Ambiental Ltda., por sua vez, executa operacionalmente os serviços especiais quando estes envolvem atividades de varrição, coleta, remoção de resíduos e limpeza de vias e logradouros públicos, conforme as disposições contratuais vigentes e as ordens de serviço emitidas pelo município. Em situações específicas, como eventos públicos organizados por diferentes secretarias municipais, a execução dos serviços ocorre de forma articulada entre a Sanepav e as secretarias demandantes, podendo contar com apoio logístico de outras áreas da administração municipal.

Resíduos da Construção Civil (RCC)

A gestão dos RCC no município de Porto Feliz estruturou-se de forma diferenciada para pequenos e grandes geradores, de acordo com critérios de volume e responsabilidade estabelecidos na legislação aplicável. Para o atendimento aos pequenos geradores, o município disponibilizou um Ecoponto

localizado no bairro Água Branca, na esquina das ruas José Martins Teles e Otoniel Rodrigues. Essa unidade recebeu, por determinado período, pequenas quantidades de RCC, limitadas a aproximadamente 0,5 m³ por entrega, além de móveis inservíveis e resíduos de poda.

Entretanto, a funcionalidade operacional efetiva desse local não foi formalmente averiguada no momento da vistoria técnica, uma vez que não se procedeu à análise documental, à verificação de licenciamento ambiental ou à confirmação institucional junto aos órgãos competentes. Ainda assim, com base na observação visual direta realizada durante a vistoria técnica in loco, em 18 de novembro de 2025, identificaram-se indícios de utilização da área para o recebimento de resíduos, o que sugere a ocorrência de algum nível de funcionamento operacional.

No âmbito do diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico, e ainda em processo de aprofundamento investigativo, a destinação principal dos resíduos da construção civil aparentou ocorrer em área específica localizada às margens da Avenida Governador Mário Covas. A Figura 30 apresentou o local observado durante vistoria técnica in loco realizada no dia 18 de novembro de 2025 pela empresa contratada para a elaboração do PMSB. A identificação definitiva da natureza operacional dessa área, assim como seu enquadramento como unidade licenciada e sua conformidade com a legislação ambiental vigente, permaneceu em análise, demandando verificação técnica e institucional junto aos órgãos competentes.

Figura 30. Área Observada para Destinação de Resíduos da Construção Civil No Município de Porto Feliz (SP).



Fonte: Acervo técnico do PMSB de Porto Feliz (2025).

Os grandes geradores, caracterizados pela geração de volumes superiores a 1,0 m³ de resíduos da construção civil, mantêm responsabilidade direta pela gestão de seus resíduos. Esses geradores contratam empresas de transporte e destinação devidamente licenciadas pelos órgãos ambientais competentes, responsáveis pelo acondicionamento, coleta e transporte dos resíduos até áreas autorizadas pelo poder público, em conformidade com a legislação municipal, estadual e federal vigente, especialmente a Resolução CONAMA nº 307/2002 (BRASIL, 2002).

Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

A gestão e a destinação dos RSS seguem procedimento específico, em razão do potencial de contaminação ambiental e dos riscos à saúde pública associados a essa tipologia de resíduo. O município adota modelo de gestão baseado na contratação de empresa especializada para a execução das etapas de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSS, em conformidade com a legislação sanitária e ambiental vigente.

Atualmente, a empresa responsável pela coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSS é a SAGRI Ambiental S/A (SAGRI Soluções Ambientais), detentora de contrato oriundo do Pregão Eletrônico nº 42/2023, vinculado ao Processo Administrativo nº 3.888/2023, formalizado por meio do Contrato nº 084/2023. A empresa contratada atua em conformidade com as licenças ambientais e autorizações dos órgãos competentes, garantindo a rastreabilidade e a segurança em todas as etapas do gerenciamento dos resíduos.

No âmbito da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, o município realiza avaliação técnica das soluções adotadas para o manejo dos RSS, com o objetivo de assegurar o alinhamento às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e às metas estabelecidas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que prevê a destinação ambientalmente adequada da totalidade dos resíduos de serviços de saúde (BRASIL, 2010; BRASIL, 2022).

A responsabilidade técnica pela segregação, acondicionamento, armazenamento temporário e gerenciamento interno dos RSS é atribuída a todos os estabelecimentos de saúde públicos e privados instalados no município. Esses estabelecimentos mantêm Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) vigente, elaborado e implementado conforme os critérios estabelecidos pela Resolução RDC ANVISA nº 222/2018, que disciplina as boas práticas de gerenciamento dos RSS em todas as etapas do manejo, desde a geração até a destinação final.

Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Lodo de Estação de Tratamento de Esgoto

Durante o processo de tratamento biológico do esgoto ocorre a geração de lodo de esgoto, caracterizado como uma massa orgânica com elevada concentração de microrganismos, nutrientes e alto teor de umidade, exigindo manejo específico em razão de suas características físicas, químicas e biológicas.

O lodo gerado nas ETEs passa por processos de adensamento e desidratação, com o objetivo de reduzir o volume e facilitar as etapas de transporte e destinação final. Esses procedimentos são realizados por meio de tecnologias como leitos de secagem ou sistemas mecanizados de prensagem, conforme a capacidade operacional da unidade. Após a estabilização e secagem, o lodo é classificado como resíduo não perigoso e não inerte, enquadrando-se como resíduo Classe IIA, e é transportado para disposição final ambientalmente adequada em aterro sanitário devidamente licenciado.

Lodo de Estação de Tratamento de Água

O gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no processo de tratamento de água em Porto Feliz concentra-se principalmente no lodo produzido pela ETA Central, responsável pelo maior volume de água tratada no município. Este lodo resulta das etapas de coagulação, floculação e decantação, que utilizam carvão ativado e Policloreto de Alumínio (PAC), sendo constituído

por sólidos em suspensão, partículas coloidais e impurezas removidas da água bruta captada no Ribeirão Avecuia.

Com a produção anual de 2,25 milhões de m³ de água tratada, a ETA Central gera volumes significativos de lodo que não podem ser descartados em corpos d'água, em conformidade com a Lei nº 12.305/2010. Historicamente, o manejo inadequado deste resíduo gerava passivo ambiental, pois o lodo acumulado nos decantadores era lançado in natura no Córrego Pinheirinho, contribuindo para a carga poluidora difusa a jusante da estação. Este cenário muda progressivamente com a adoção de medidas estruturais de adequação ambiental, previstas no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Entre 2022 e 2024, a ETA Central passa por um processo de transição e regularização, com implantação de projeto específico de tratamento, adensamento e secagem do lodo, eliminando o lançamento direto em corpos hídricos. As operações incluem filtração e lavagem das unidades de tratamento, controladas por parâmetros de turbidez, promovendo maior eficiência na remoção de sólidos e no controle da geração de resíduos. No período de 2024 a 2025, o lodo é conduzido a unidades específicas de adensamento e secagem, reduzindo teor de umidade e volume final, o que facilita manuseio, transporte e destinação ambientalmente adequada. O armazenamento temporário ocorre em contêineres do tipo IBC com paletes de contenção, garantindo segurança operacional, prevenção de vazamentos e mitigação de riscos ambientais.

Laudos laboratoriais realizados em 2024 caracterizam o lodo da ETA Central para disposição final, classificando-o, segundo a ABNT NBR 10.004, como Resíduo Classe II A – Não Inerte. As análises físico-químicas indicam teor de sólidos secos de 37,21%, pH 9,0 no ensaio de solubilização e pH 5,1 na medição direta na proporção 1:1. Ensaio de lixiviação demonstram conformidade com os limites legais para metais como arsênio, bário, chumbo e cromo, bem como para compostos orgânicos, incluindo fenóis e pesticidas organoclorados. Entretanto, ensaios de solubilização apontam não conformidade para alumínio, ferro e manganês, reforçando a necessidade de controle rigoroso na destinação final, em consonância com sua classificação de Classe II A – Não Inerte.

Todo o manuseio, armazenamento temporário, transporte e destinação do lodo seguem as normas da ABNT e as condicionantes do licenciamento ambiental emitido pela CETESB. Após a secagem e estabilização, o resíduo é encaminhado a unidades de disposição final devidamente licenciadas, garantindo rastreabilidade, conformidade regulatória e eliminação de lançamentos diretos em corpos d'água.

O PMSB prevê a implantação e operação de unidades de desaguamento, como centrífugas ou *geobags*, assegurando a destinação correta do passivo ambiental gerado pela ETA Central e fortalecendo a gestão sustentável dos resíduos sólidos do sistema de abastecimento municipal. Este conjunto de ações consolida a gestão ambientalmente adequada do lodo, elimina passivos históricos, reduz impactos ambientais e reforça a conformidade do sistema de abastecimento com os princípios de sustentabilidade, prevenção da poluição e proteção dos recursos hídricos estabelecidos pelo PMSB de Porto Feliz.

Resíduos Agrossilvopastoris

Em razão da expressiva presença da agroindústria sucroenergética e da avicultura no município de Porto Feliz, o gerenciamento dos resíduos agrossilvopastoris observa normas técnicas específicas, priorizando o reaproveitamento, a mitigação de impactos ambientais e a aplicação de sistemas de logística reversa.

Na cadeia produtiva da cana-de-açúcar, a vinhaça, resíduo líquido proveniente da destilação do etanol, é utilizada no processo de fertirrigação, enquanto a torta de filtro é aplicada como adubo orgânico nos canaviais. Essas práticas seguem as diretrizes estabelecidas pela Norma Técnica CETESB P4.231, garantindo o controle ambiental e a proteção dos recursos hídricos e do solo. Estudos recentes desenvolvidos na região indicam, ainda, o aproveitamento desses resíduos para a produção de biogás, contribuindo para a diversificação da matriz energética e a redução das emissões de gases de efeito estufa.

No setor avícola, a cama de frango passa por processos de compostagem realizados nas próprias propriedades rurais, com o objetivo de promover a estabilização da matéria orgânica e a inativação de patógenos antes de sua utilização como insumo agrícola, em conformidade com as boas práticas ambientais e sanitárias.

As embalagens vazias de agrotóxicos são gerenciadas por meio do sistema de logística reversa obrigatória, conforme a legislação vigente. Os produtores rurais realizam a devolução dessas embalagens em postos de recebimento autorizados, integrados ao sistema do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), assegurando a destinação ambientalmente adequada e a rastreabilidade do material.

Resíduos de Mineração

O município de Porto Feliz apresenta atividades de extração mineral, principalmente de areia e argila, as quais demandam controles específicos para o gerenciamento de resíduos gerados durante o processo produtivo.

Os empreendimentos minerários mantêm obrigatoriamente o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Mineração (PGRM), no qual são definidas as estratégias de segregação, armazenamento, reaproveitamento e destinação final dos resíduos. Os resíduos classificados como inertes, também denominados estéreis, são prioritariamente reutilizados na recuperação das áreas degradadas, sendo empregados no preenchimento e na reconfiguração das cavas de mineração.

Essa destinação ocorre em consonância com o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), previamente aprovado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), assegurando a recomposição ambiental e a estabilidade geotécnica das áreas impactadas.

Resíduos Industriais

O gerenciamento dos resíduos industriais gerados no município z segue critérios rigorosos de rastreabilidade e controle ambiental. Todas as indústrias são obrigadas a utilizar o Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR), por meio do qual é emitido o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), garantindo o acompanhamento do resíduo desde a geração até a destinação final.

Quanto à destinação, predomina o coprocessamento em fornos industriais para resíduos que apresentam poder calorífico adequado, promovendo a recuperação energética e a redução da disposição final. Os resíduos que não se enquadram nessa alternativa são encaminhados para aterros industriais devidamente licenciados, classificados como Classe I (perigosos) ou Classe II (não perigosos), conforme a tipologia e o potencial de risco ambiental.

Resíduos Cemiteriais

Os resíduos cemiteriais no município de Porto Feliz são gerados principalmente pelas atividades de exumação, manutenção de jazigos e operações rotineiras dos cemitérios municipais, abrangendo o Cemitério Velho e o Cemitério Novo. Conforme estabelece a Resolução CONAMA nº 335/2003, os resíduos que envolvem restos humanos, tecidos ou materiais potencialmente contaminados são classificados como Resíduos de Serviços de Saúde, sendo submetidos a procedimentos específicos de segregação, acondicionamento e destinação final.

Os resíduos provenientes de reformas e manutenção de túmulos são enquadrados como resíduos da construção civil, enquanto flores, coroas e materiais similares são tratados como resíduos orgânicos ou inertes. Os materiais oriundos de exumações que não possuem destinação em ossários ou jazigos específicos recebem tratamento equivalente ao de resíduos infectantes e são encaminhados para incineração ou para aterros sanitários licenciados para

o recebimento de resíduos de serviços de saúde, conforme prevê o planejamento municipal.

A prestação dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos cemiteriais classificados como Resíduos de Serviços de Saúde é realizada pela empresa SAGRI Ambiental S/A (SAGRI Soluções Ambientais), detentora do contrato vigente para o gerenciamento de RSS no município. A gestão e a fiscalização do contrato ocorrem de forma integrada entre a Secretaria Municipal de Infraestrutura, Projetos e Serviços Públicos, responsável pela administração e manutenção dos cemitérios municipais, e a Secretaria Municipal de Saúde, que gerencia os contratos relacionados à coleta e destinação de resíduos de serviços de saúde.

Gerenciamento de Resíduos de Zoonoses

A gestão dos resíduos provenientes das atividades de controle de zoonoses no município de Porto Feliz é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde, por meio do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ), em conformidade com a Lei Municipal nº 4.442/2007, que dispõe sobre a coleta, o tratamento e a destinação final dos resíduos oriundos dos serviços de saúde. Esses resíduos são gerados durante atendimentos clínicos, procedimentos cirúrgicos, campanhas de vacinação, ações de vigilância sanitária e no recolhimento de carcaças de animais.

Os resíduos gerados pelo CCZ são classificados como Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), enquadrando-se predominantemente no Grupo A, que compreende resíduos com potencial infectante, incluindo materiais biológicos e carcaças de animais, e no Grupo E, que abrange materiais perfurocortantes. O manejo desses resíduos envolve a segregação na fonte geradora, o acondicionamento em recipientes adequados, como sacos brancos leitosos para resíduos infectantes e caixas rígidas para perfurocortantes, além do armazenamento temporário em áreas apropriadas, devidamente sinalizadas e compatíveis com as normas sanitárias vigentes.

A coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final dos resíduos de zoonoses são realizados por empresa terceirizada devidamente licenciada, sendo atualmente executados pela Sagri Ambiental (Sagri – Soluções Ambientais & Gerenciamento de Resíduos Ltda), detentora recorrente dos contratos de gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde no município.

Em razão do risco biológico associado a essa tipologia de resíduo, o descarte em aterros comuns não é permitido sem tratamento prévio. A empresa contratada realiza o transporte em veículos adequadamente licenciados e identificados, encaminhando os resíduos para unidades de tratamento especializadas, onde são submetidos a processos como autoclavagem ou incineração, conforme a classificação e a periculosidade dos materiais. Após o tratamento, os resíduos recebem destinação final em aterros sanitários licenciados para o recebimento de resíduos perigosos ou resíduos tratados, garantindo a proteção da saúde pública e a prevenção de impactos ambientais.

O gerenciamento técnico, o acompanhamento operacional e a fiscalização do contrato são realizados pela Secretaria Municipal de Saúde, à qual o Centro de Controle de Zoonoses está subordinado, assegurando o cumprimento das obrigações contratuais, das normas sanitárias e da legislação ambiental vigente.

Resíduos Gerados do Terminal Rodoviário

Os resíduos são manejados como parte integrante do serviço público de limpeza urbana de Porto Feliz. A gestão desses resíduos ocorre por meio da segregação na fonte geradora, com disponibilização de recipientes adequados para a separação de resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos, em conformidade com as diretrizes da PNRS para responsabilidade compartilhada e destinação final ambientalmente adequada.

Conforme instrumentos de planejamento do município, os resíduos sólidos gerados no terminal rodoviário são tratados como resíduos comuns, ou seja, resíduos de sanitários (rejeitos), resíduos orgânicos e materiais recicláveis, conforme classificação técnica de resíduos em terminais rodoviários.

O serviço de coleta e transporte desses resíduos é realizado pelo serviço público de limpeza urbana, sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura, Projetos e Serviços Públicos ou por empresa contratada pela Prefeitura Municipal de Porto Feliz, integrando-se à logística regular de remoção e destinação de resíduos sólidos urbanos.

No âmbito institucional, a gestão dos resíduos sólidos gerados no Terminal Rodoviário Municipal é desenvolvida de forma articulada entre a Secretaria Municipal de Infraestrutura, Projetos e Serviços Públicos, responsável pela administração e manutenção do terminal, e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, que planeja, monitora e fiscaliza as ações de manejo de resíduos sólidos no território municipal.

Logística Reversa

A logística reversa de pneus inservíveis em Porto Feliz constitui um dos sistemas mais consolidados do município, apresentando resultados expressivos, com mais de 50 mil unidades destinadas de forma ambientalmente adequada desde 2017. O fluxo operacional tem início quando o consumidor final ou as borracharias realizam a entrega dos pneus no ponto de recebimento municipal. A Prefeitura Municipal de Porto Feliz é responsável pelo armazenamento temporário desses materiais e pela comunicação com a entidade gestora para a realização da coleta. O ponto oficial de entrega dos pneus inservíveis é o Ecoponto Municipal, localizado na Rua José Martins Teles, no bairro Água Branca. Para viabilizar a destinação final ambientalmente adequada, o município mantém convênio com a Reciclanip, organização sem fins lucrativos instituída pelos fabricantes de pneus, como Bridgestone, Goodyear e Michelin. A entidade é responsável pela coleta e pela destinação final dos pneus, que ocorre por meio de coprocessamento em fornos de cimenteiras ou pela utilização do material na fabricação de asfalto-borracha, promovendo a valorização energética e material dos resíduos.

No que se refere à logística reversa de lâmpadas, o descarte de lâmpadas fluorescentes e de vapor de mercúrio ocorre de acordo com o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, no qual o

comércio varejista atua como ponto de coleta. O fluxo estabelece que o consumidor final realiza a entrega das lâmpadas queimadas nos pontos de recebimento disponibilizados em estabelecimentos comerciais, preferencialmente acondicionadas em suas embalagens originais, a fim de reduzir o risco de quebra e contaminação. A operacionalização do sistema em âmbito nacional é realizada pela entidade gestora Reciclus, responsável pela coleta, transporte e tratamento dos resíduos. No município de Porto Feliz, grandes redes de supermercados e lojas de materiais de construção disponibilizam coletores vinculados à Reciclus. Após a coleta, as lâmpadas passam por processo de descontaminação, com a extração e a destinação adequada do mercúrio, enquanto os demais componentes, como vidro e metais, seguem para reciclagem.

Já a logística reversa de resíduos eletroeletrônicos ocorre por meio de pontos fixos de entrega voluntária e de campanhas periódicas de arrecadação. Equipamentos como computadores, celulares, monitores e periféricos são entregues pela população em Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), assegurando a destinação ambientalmente adequada desses resíduos. Como ponto de referência, a unidade Leleka Hipper, localizada na Praça Dr. José e Sacramento Silva, nº 20, no Centro, atua como local de descarte por meio do programa Destine Aqui, voltado à reciclagem de equipamentos eletroeletrônicos e de linha branca. O município também é atendido indiretamente por sistemas nacionais de logística reversa, como a Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (ABREE) e a Green Eletron, que coordenam a coleta, a triagem e o reaproveitamento de metais, plásticos e outros componentes presentes nesses equipamentos, promovendo a recuperação de materiais e a redução dos impactos ambientais associados ao descarte inadequado.

Outros resíduos e campanhas

Campanhas de Tampinhas Plásticas e Lacs de Alumínio

Porto Feliz realiza campanhas permanentes de arrecadação de tampinhas plásticas e lacs de alumínio, que recebem reforço em 2024/2025

por meio de gincanas escolares e pontos de coleta em comércios locais. O Fundo Social de Solidariedade de Porto Feliz lidera a coleta, vende o material para reciclagem e reverte os recursos na aquisição de cadeiras de rodas e equipamentos de mobilidade.

Pontos de entrega:

- Sede do Fundo Social.
- Paço Municipal.
- Escolas da rede municipal, especialmente durante gincanas ambientais.

O Projeto Tampinha Legal e Lacre do Bem amplia a coleta por meio de pontos descentralizados em farmácias, supermercados e igrejas.

Coleta de Blisters (Cartelas de Medicamentos Vazias)

O município realiza o descarte de blisters de forma segura, considerando que estes materiais combinam plástico e alumínio fundidos. A administração orienta a população a entregar medicamentos vencidos, incluindo suas embalagens primárias, em coletores específicos de logística reversa instalados em grandes redes de drogarias no centro da cidade. Essa prática segue o Decreto Federal nº 10.388/2020 (BRASIL, 2020).

Figura 31. Coletor de *Blisters* em drogaria do Centro de Porto Feliz/SP



Fonte: Acervo técnico do PMSB de Porto Feliz (2025).

Óleo de Cozinha Usado

O Projeto Óleo do Bem integra Porto Feliz às iniciativas regionais de coleta e reaproveitamento de óleo de cozinha usado. Em 2024 e 2025, o projeto trocou óleo por barras de sabão ou reverte os recursos para instituições sociais.

Pontos de entrega:

- Escolas municipais.
- Pontos de coleta identificados no comércio local.

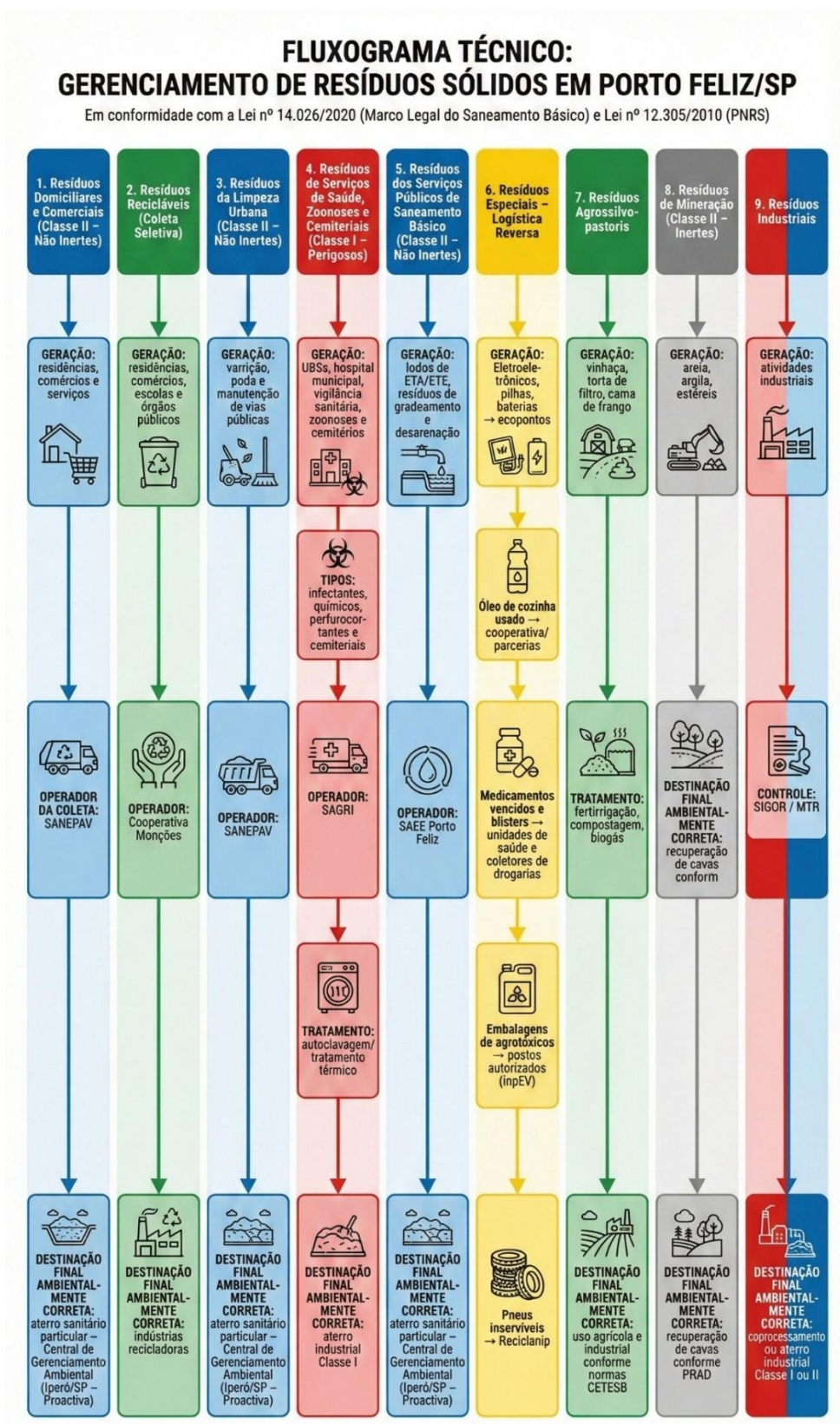
A população recebe orientação para armazenar o óleo de cozinha usado em garrafas PET limpas e bem fechadas, garantindo a segurança do manuseio e evitando a contaminação do meio ambiente.

1.6.4. Fluxograma dos Resíduos Gerados em Porto Feliz

O fluxograma apresenta de forma organizada o gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Porto Feliz/SP, evidenciando os diferentes tipos de resíduos gerados, os operadores responsáveis pela coleta e a destinação ambientalmente correta, conforme a legislação vigente, incluindo a Lei nº 14.026/2020 – Marco Legal do Saneamento Básico e a Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

O material foi elaborado com padronização de cores conforme a classificação CONAMA 358/2005, destacando resíduos domiciliares, comerciais, de limpeza urbana, de serviços de saúde, agrossilvopastoris, industriais, de mineração e resíduos especiais de logística reversa (Figura 32).

Figura 32. Fluxograma: Resíduos Sólidos em Porto Feliz/SP.



Fonte: Elaboração própria (2026).

Caracterização Quantitativa e Qualitativa dos Resíduos Sólidos

A geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos em Porto Feliz alcança 2,1 kg/hab./dia, valor superior às médias estadual e nacional. Esse indicador demonstra elevado potencial de geração de resíduos e reforça a necessidade de políticas voltadas à redução na fonte, reutilização e reciclagem. Os dados sobre a composição e a quantidade dos resíduos serão apurados junto à secretaria responsável, em parceria com o desenvolvimento da revisão do PMGIRS, garantindo informações atualizadas em conformidade com a legislação vigente. A inexistência de caracterização gravimétrica local atualizada limita projeções mais precisas para os horizontes de curto e médio prazo, conforme recomendado pelas diretrizes nacionais de planejamento (IBGE, 2023; SINISA, 2023; ABRELPE, 2023).

Áreas Contaminadas e Passivos Ambientais

De acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2024 (ano-base 2023), elaborado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê (CBH-SMT), em conjunto com o cadastro da CETESB, Porto Feliz/SP possui 10 áreas contaminadas confirmadas (Quadro 01). Esses passivos ambientais apresentam riscos diversos ao solo, aquíferos e corpos hídricos, demandando monitoramento contínuo e medidas de remediação conforme a legislação ambiental vigente.

A área mais crítica é a USA Chemicals (Chácara São Vicente), resultante de um acidente em 31 de março de 1983, considerado um dos maiores desastres químicos do Brasil. O evento provocou vazamento de aproximadamente 400 mil litros de solventes halogenados, incluindo cloro-soda, benzeno e clorofórmio. A região possui restrição e controle para captação de águas subterrâneas, estabelecida pela Deliberação CRH nº 52/2005, com raio de exclusão de 1 km a partir do centro da área, devido à pluma de contaminação que atinge o aquífero local.

O antigo aterro municipal no Bairro Xiririca, operado até dezembro de 2009, constitui passivo de resíduos sólidos. A ausência de impermeabilização do

solo ao longo dos anos resulta na geração de chorume com potencial de contaminação do lençol freático, especialmente próximo à margem direita do Rio Tietê. A prefeitura executa planos de monitoramento e remediação conforme exigências da CETESB.

O Polo Industrial Lanxess (antiga Bayer/Solvay), localizado na Rodovia Marechal Rondon (SP-300), mantém monitoramento constante. Apesar do histórico industrial químico, a unidade apresenta gestão avançada de controle ambiental, acompanhando resíduos industriais no solo e nas águas subterrâneas.

A maioria das demais áreas contaminadas refere-se a postos de combustíveis, decorrentes de vazamentos em Tanques de Armazenamento Subterrâneo (TASCs). Essas áreas concentram-se no eixo da Rodovia Marechal Rondon e no Centro Expandido do município, estando em estágio de investigação confirmatória ou remediação.

Quadro 09. Áreas Contaminadas Confirmadas no Município de Porto Feliz/SP, Classificadas por Categoria, Quantidade Estimada e Status Principal de Monitoramento ou Remediação.

| Categoria | Quantidade Estimada | Status Principal |
|------------------------|-----------------------------------|--|
| Industrial (Química) | 2 áreas (USA Chemicals / Lanxess) | Monitoramento Crítico / Restrição de Uso |
| Resíduos Sólidos | 1 área (Antigo Lixão) | Encerrada / Monitoramento de Chorume |
| Postos de Combustíveis | 7 áreas | Remediação / Monitoramento |

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos dados do CBH-SMT; CETESB. Resumo do Inventário. 2024.

A apuração detalhada dos dados ocorre junto à secretaria responsável, em parceria com a revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos

Sólidos (PMGIRS), garantindo informações atualizadas e compatíveis com a legislação vigente.

Disposição Final e Indicadores de Gestão

A destinação final dos resíduos sólidos urbanos de Porto Feliz permanece sendo o aterro sanitário particular Proactiva (Veolia), situado em Iperó/SP, operando dentro das normas ambientais vigentes e licenciamentos da CETESB. A análise dos indicadores de gestão evidencia fragilidades na sustentabilidade econômico-financeira do serviço público de manejo de resíduos sólidos.

A sustentabilidade econômica apresenta vulnerabilidades, uma vez que Porto Feliz não institui a cobrança de taxa ou tarifa específica para a prestação do serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, operando integralmente com recursos do tesouro municipal.

A ausência de recursos próprios limita a implementação de programas complementares de gestão integrada, como educação ambiental, logística reversa, coleta seletiva e monitoramento de indicadores ambientais e sanitários. O acompanhamento contínuo de indicadores de desempenho e sustentabilidade financeira é essencial para assegurar a eficiência operacional, a conformidade com a legislação ambiental, a redução de passivos ambientais e a promoção de práticas de gestão integrada de resíduos sólidos alinhadas às diretrizes da PNRS (Lei nº 12.305/2010).

1.7 Situação dos Serviços de Drenagem de Águas Pluviais

1.7.1. Análise Crítica do Planejamento de Drenagem e Recursos Hídricos

O município de Porto Feliz dispõe de um Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana, elaborado pelo Consórcio CERISO em 2021, que apresenta diagnóstico técnico aprofundado das bacias hidrográficas urbanas, incluindo caracterização hidrológica, identificação de áreas críticas e proposição de anteprojetos estruturais voltados à mitigação de alagamentos e cheias. Esse instrumento constitui importante base técnica para o planejamento do sistema de drenagem urbana, ao permitir a avaliação da capacidade hidráulica existente e a projeção de cenários futuros associados à expansão urbana e ao aumento da impermeabilização do solo (CONSÓRCIO CERISO, 2021).

Entretanto, apesar da existência desse referencial técnico, observa-se uma fragilidade institucional relevante na gestão do eixo de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. O SAAE de Porto Feliz detém formalmente a titularidade e a outorga para a prestação desses serviços, conforme estabelecido pela Lei Ordinária n.º 5.168/2013, que reorganiza as atribuições da autarquia no âmbito do saneamento básico municipal (PORTO FELIZ, 2013). Contudo, diferentemente dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a drenagem urbana não se submete à regulação da ARES-PCJ, o que resulta na ausência de mecanismos sistemáticos de regulação econômica, fiscalização da qualidade dos serviços e definição de critérios tarifários específicos para esse eixo.

Essa lacuna regulatória se agrava pelo fato de o SAAE não dispor de dotação orçamentária própria nem de fonte de arrecadação vinculada aos serviços de drenagem urbana, permanecendo dependente de recursos gerais da autarquia e de transferências do orçamento municipal. Tal condição compromete a previsibilidade financeira, limita a capacidade de planejamento de médio e longo prazo e dificulta a execução das intervenções estruturais e não estruturais previstas no Plano Diretor de Macrodrenagem, que demandam investimentos contínuos tanto em obras quanto em manutenção e monitoramento do sistema (CONSÓRCIO CERISO, 2021).

No contexto dos desafios impostos pela expansão urbana, pela ocupação de áreas ambientalmente sensíveis e pela recorrência de eventos hidrológicos extremos, torna-se imprescindível o fortalecimento da articulação entre o planejamento de drenagem urbana e a gestão de recursos hídricos. Nesse sentido, o município necessita promover a elaboração e contratação dos Planos de Manejo das APAs de Avecuia e Engenho d'Água, instrumentos fundamentais para disciplinar o uso do solo, proteger áreas de recarga hídrica e reduzir a vulnerabilidade ambiental das bacias que contribuem para o sistema de drenagem urbana.

Paralelamente, impõe-se a revisão da legislação municipal de uso e ocupação do solo, com a incorporação explícita de diretrizes de drenagem urbana sustentável, controle da impermeabilização, proteção de fundos de vale e mitigação de riscos hidrológicos. Essa revisão é essencial para alinhar o ordenamento territorial aos princípios da gestão integrada de recursos hídricos, reduzindo a pressão sobre a infraestrutura existente e promovendo maior resiliência urbana frente às mudanças climáticas e à intensificação dos eventos de chuva (CONSÓRCIO CERISO, 2021).

1.7.2. Análise Crítica do PMSB Anterior (2018)

O PMSB anterior indica que a drenagem urbana é predominantemente tradicional, baseada em sarjetas, bocas de lobo, redes coletoras e galerias, com lançamento direto nos cursos d'água. Nas áreas sem rede coletora, as águas pluviais escoam superficialmente, aumentando os riscos de alagamentos. A manutenção realiza-se de forma corretiva, sem plano preventivo estruturado, contrariando boas práticas de gestão. No âmbito da macrodrenagem, a cidade depende da Bacia do Rio Tietê e seus afluentes, sem estudos hidrológicos específicos para eventos críticos, e persistem lacunas importantes, como inexistência de cadastro técnico da rede pluvial urbana, ausência de normas e critérios técnicos para drenagem e falta de estudo hidrológico com parâmetros de chuva intensa, tempos de recorrência e velocidades mínimas.

O PMSB anterior prevê ações para enfrentar essas fragilidades, incluindo a elaboração do Plano Diretor de Drenagem, implantação de cadastro

georreferenciado, definição de normas técnicas e parâmetros hidrológicos, e implementação de medidas estruturais e não estruturais para mitigação de riscos.

A situação atual indica que:

- Elaboração do Plano Diretor de Drenagem: em andamento.
- Implantação de cadastro georreferenciado: em andamento, sem execução plena.
- Definição de normas técnicas e parâmetros hidrológicos: em andamento.
- Implementação de medidas estruturais e não estruturais para mitigação de riscos: em andamento, sem resultados significativos.
- Sistemas de monitoramento e alerta de enchentes: não implementados.

Em síntese, o PMSB vigente reconhece as fragilidades e propõe ações, mas a implementação é mínima ou inexistente. A drenagem urbana permanece vulnerável, sem planejamento integrado, sem instrumentos de gestão e sem infraestrutura adequada para enfrentar eventos extremos. Essa lacuna é crítica diante das diretrizes do Termo de Referência, que exigem abordagem preventiva, integração com defesa civil e sustentabilidade ambiental (ARES-PCJ, 2024).

1.7.3. Diagnóstico da Drenagem e do Manejo de Águas Pluviais Urbanas

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do município de Porto Feliz estrutura-se a partir da integração entre os subsistemas de microdrenagem e macrodrenagem, os quais atuam de forma complementar na coleta, condução e destinação final das águas pluviais, estando sob responsabilidade do SAAE de Porto Feliz, conforme a legislação municipal vigente.

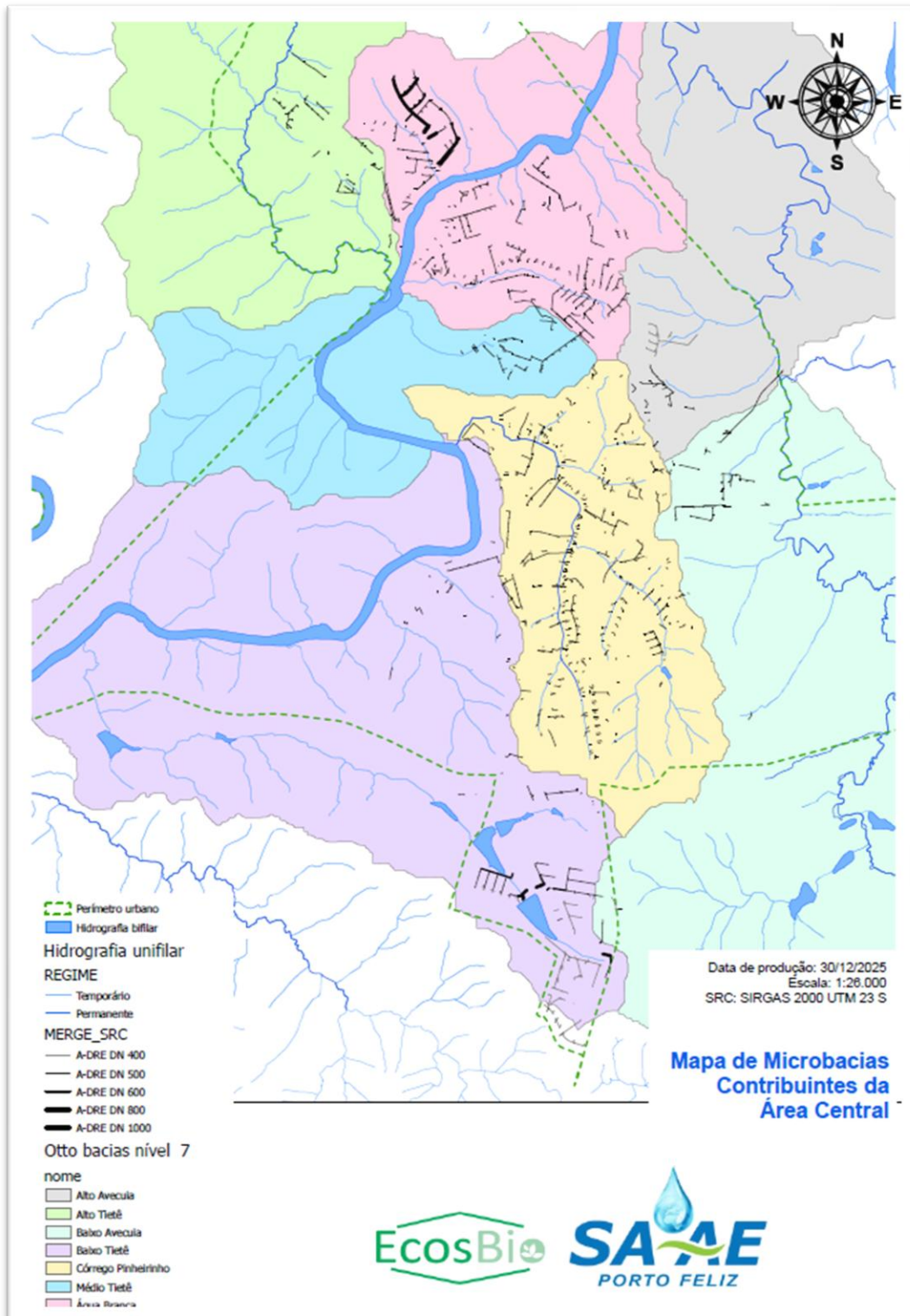
A microdrenagem urbana apresenta cobertura estimada entre 70% e 80% da área urbana, concentrando-se principalmente na região central e em bairros com parcelamento planejado. Esse subsistema compreende aproximadamente 166 km de redes, constituídas por bueiros, bocas de lobo, sarjetas, meios-fio, galerias de pequeno e médio porte e poços de visita, responsáveis pela captação

e condução inicial das águas pluviais provenientes das vias públicas e demais áreas impermeabilizadas. Os dispositivos são dimensionados para eventos de chuvas de baixa a média intensidade, contribuindo para a prevenção de alagamentos pontuais, a redução da sobrecarga sobre a macrodrenagem e a mitigação de transtornos à população urbana.

A macrodrenagem destina-se ao gerenciamento de grandes volumes de água, considerando períodos de retorno entre 25 e 100 anos, e engloba estruturas de maior porte, como canais e galerias de grandes dimensões, que recebem as contribuições do sistema urbano e conduzem o escoamento até os corpos hídricos receptores. No território municipal, destacam-se como principais elementos da macrodrenagem o Rio Tietê, o Ribeirão Água Branca, o Ribeirão Avecuia e o Córrego Pinheirinho, os quais exercem papel fundamental na dinâmica hidrológica local e regional (CONSÓRCIO CERISO, 2021).

O mapeamento das bacias e sub-bacias de drenagem urbana evidencia a compartimentação do território em unidades hidrográficas distintas, permitindo a identificação das áreas de contribuição e dos trechos mais suscetíveis a eventos críticos (Figura 33). O diagnóstico técnico aponta a ocorrência de pontos recorrentes de alagamento e inundação, sobretudo em áreas próximas aos cursos d'água, em regiões de baixa declividade e em locais sujeitos ao efeito de represamento do Rio Tietê durante eventos de cheia, com destaque para a Avenida Governador Mário Covas, o Jardim Santa Eliza, a Vila Angélica e o Bairro da Ponte (CONSÓRCIO CERISO, 2021).

Figura 33. Delimitação Das Bacias de Drenagem do Município de Porto Feliz/SP.



Fonte: Elaboração própria (2025), com base em dados da ANA, Base Hidrográfica Ottocodificada – BHO (2021), e em arquivo em formato AutoCAD cedido pelo SAAE, intitulado *Cadastro Porto Feliz_REDES.dwg* (2025).

Apesar da infraestrutura existente, o município enfrenta desafios associados ao processo de urbanização, intensificados pelo aumento da impermeabilização do solo, pela ocupação de áreas naturalmente suscetíveis a inundações e pela insuficiente integração entre o planejamento urbano e a gestão da drenagem. Como consequência, persistem ocorrências de alagamentos, inundações e processos erosivos, evidenciando limitações estruturais do sistema e a necessidade de adoção de medidas estruturais e não estruturais, alinhadas aos princípios da gestão integrada de recursos hídricos e da drenagem urbana sustentável (CONSÓRCIO CERISO, 2021).

A infraestrutura viária urbana apresenta condições operacionais favoráveis à drenagem, considerando que aproximadamente 92,6% das vias encontram-se pavimentadas e dotadas de meio-fio, índice superior à média nacional. Essa condição contribui para a condução mais eficiente do escoamento superficial e para a redução de processos erosivos associados às vias não pavimentadas, favorecendo o desempenho do sistema de microdrenagem (IBGE, 2022).

Complementarmente, o município dispõe de mapeamento integral das áreas de risco hidrológico e de sistemas de alerta para eventos extremos, desenvolvidos e operados em articulação com a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil, os quais fortalecem a gestão preventiva de riscos e ampliam a capacidade de resposta a emergências relacionadas ao manejo de águas pluviais urbanas (DEFESA CIVIL DE PORTO FELIZ, 2015).

Infraestrutura de Drenagem Pluvial

A rede de drenagem pluvial cadastrada no município de Porto Feliz apresenta uma extensão total aproximada de 57,6 km de galerias, distribuídas entre sete bacias hidrográficas urbanas: Água Branca, Alto Avecuia, Médio Avecuia, Baixo Avecuia, Alto Tietê, Médio Tietê e Baixo. A distribuição da infraestrutura entre essas unidades hidrográficas permite uma leitura espacial do sistema existente (Quadro 10).

Quadro 10. Rede de Drenagem Pluvial por Bacia e Diâmetro Nominal (DN).

| Bacia Hidrográfica | DN 400 (m) | DN 500 (m) | DN 600 (m) | DN 800 (m) | DN 1000 (m) | Total (m) |
|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Água Branca | 0,0 | 17.824,0 | 770,0 | 988,0 | 209,0 | 19.791,0 |
| Alto Avecuia | 1.082,0 | 1.686,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2.768,0 |
| Alto Tietê | 0,0 | 3.307,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3.307,0 |
| Baixo Avecuia | 143,0 | 3.417,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3.560,0 |
| Baixo Tietê | 3.533,0 | 4.453,0 | 603,0 | 236,0 | 0,0 | 8.825,0 |
| Córrego Pinheirinho | 0,0 | 16.628,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16.628,0 |
| Médio Tietê | 0,0 | 2.764,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2.764,0 |
| TOTAL GERAL | 4.758,0 | 50.079,0 | 1.373,0 | 1.224,0 | 209,0 | 57.643,0 |

Fonte: Elaboração própria (2026), a partir dos dados brutos fornecidos pelo SAAE.

Observa-se, entretanto, uma concentração elevada de tubulações com diâmetro nominal DN 500, que totalizam aproximadamente 50.079 m (86,9%) da extensão cadastrada da rede de drenagem pluvial. Em contraste, os diâmetros superiores (DN 600, DN 800 e DN 1000) perfazem, conjuntamente, cerca de 2.806 m (aproximadamente 4,9%) da infraestrutura registrada, evidenciando a baixa representatividade de dispositivos com maior capacidade hidráulica no sistema municipal.

Do ponto de vista da engenharia hidráulica urbana, essa configuração mostra-se incompatível com sistemas de drenagem consolidados, nos quais se espera uma hierarquização progressiva de diâmetros (telescopagem hidráulica), acompanhando o aumento da área de contribuição, das vazões de projeto e do tempo de concentração à medida que se avança em direção a jusante, especialmente nos coletores-tronco e estruturas de macrodrenagem.

Lacunas no Atendimento e Deficiências no Sistema de Drenagem

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais do município apresenta lacunas operacionais e estruturais relevantes, destacando-se a inexistência de equipe técnica e operacional dedicada exclusivamente às atividades de drenagem urbana. Atualmente, os serviços de limpeza, inspeção e desobstrução de bocas de lobo, galerias e dispositivos auxiliares são executados pelas mesmas equipes responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, de forma predominantemente reativa e condicionada à ocorrência de demandas emergenciais. Essa condição limita a adoção de rotinas sistemáticas de manutenção preventiva, inspeção periódica e planejamento operacional, comprometendo a eficiência e a confiabilidade do sistema.

No que se refere às deficiências físicas, observa-se o subdimensionamento da rede de drenagem pluvial, evidenciado pela predominância de tubulações de diâmetro nominal DN 500 ao longo da maior parte da extensão cadastrada, bem como pela ausência de adequada hierarquização hidráulica entre os dispositivos de micro e macrodrenagem. Essa limitação é agravada pelo dimensionamento insuficiente de travessias hidráulicas, como pontes e bueiros, especialmente em áreas de maior contribuição de vazão e em trechos sujeitos ao efeito de remanso dos corpos hídricos receptores, resultando em restrições à capacidade de escoamento e elevação dos níveis d'água durante eventos chuvosos.

Adicionalmente, verifica-se a ocorrência recorrente de obstruções nas galerias, associadas ao acúmulo de resíduos sólidos urbanos e sedimentos transportados pelo escoamento superficial. Essas condições reduzem a capacidade hidráulica efetiva das seções, favorecem o extravasamento do sistema e ampliam a frequência e a intensidade de alagamentos e inundações, inclusive sob chuvas de média recorrência.

Quanto ao sistema natural de drenagem, são observados impactos decorrentes do assoreamento dos leitos dos cursos d'água, da supressão de vegetação ciliar e da ocupação irregular de áreas de preservação permanente. Essas intervenções comprometem a capacidade de escoamento natural, reduzem os processos de autodepuração e intensificam a instabilidade hidráulica e ambiental das bacias hidrográficas urbanas, contribuindo para o agravamento de processos erosivos, aumento do transporte de sedimentos e ocorrência de eventos críticos de inundação, conforme diretrizes e diagnósticos previamente estabelecidos (CONSÓRCIO CERISO, 2021).

Áreas de Risco e Zoneamento de Enchentes

O diagnóstico das áreas de risco do município de Porto Feliz baseia-se nos levantamentos realizados pela Defesa Civil e pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), os quais identificam sete cenários principais de risco associados a eventos hidrológicos e geotécnicos. Esses cenários refletem a interação entre as características naturais do território, o padrão de ocupação urbana e as limitações do sistema de drenagem existente (IPT, 2015).

Os riscos de inundação e enchentes concentram-se, de forma recorrente, em áreas localizadas próximas aos corpos hídricos e em regiões de baixa declividade, com destaque para o Jardim Santa Eliza, a Avenida Capitão Joaquim Floriano de Toledo e o Bairro da Ponte. Nessas áreas, a ocorrência de eventos críticos associa-se ao transbordamento dos cursos d'água, à limitação da capacidade hidráulica das seções de drenagem e ao efeito de represamento durante cheias dos corpos hídricos receptores (IPT, 2015).

Os riscos de escorregamento manifestam-se principalmente em encostas íngremes, com destaque para o Jardim Vante e determinados setores da região central do município. Esses processos são agravados pelo encharcamento do solo, pela remoção ou supressão da cobertura vegetal e pela ocupação inadequada de áreas suscetíveis à instabilidade geotécnica, elevando o

potencial de ocorrência de movimentos de massa, especialmente durante períodos de chuvas intensas (IPT, 2015).

No que tange ao ordenamento territorial, o Plano Diretor Municipal, revisado em 2022, institui o zoneamento ambiental por meio da Macrozona com Grandes Restrições à Urbanização (MGRU), abrangendo várzeas e planícies aluviais situadas até a cota altimétrica 500. Essa macrozona estabelece restrições à ocupação e à impermeabilização do solo, com o objetivo de preservar as funções naturais de amortecimento de cheias, reduzir a exposição a riscos hidrológicos e promover maior compatibilidade entre o uso do solo urbano e a dinâmica dos recursos hídricos (PORTO FELIZ, 2022).

A delimitação dessas áreas de risco e a definição de zonas com restrições à urbanização constituem instrumentos fundamentais para o planejamento da drenagem urbana e para a mitigação de desastres associados a enchentes, inundações e escorregamentos, devendo orientar tanto as ações preventivas quanto as intervenções estruturais e não estruturais previstas no âmbito do PMSB.

Verificação da separação entre os sistemas de drenagem de águas pluviais e de esgotamento sanitário

O município adota oficialmente o sistema separador absoluto, no qual as redes de drenagem de águas pluviais e de esgotamento sanitário operam de forma independente, destinando-se, respectivamente, ao transporte das águas pluviais e dos efluentes domésticos. A responsabilidade pela supervisão, execução e manutenção desses sistemas cabe ao SAAE, autarquia municipal encarregada da gestão dos serviços de saneamento básico no território municipal.

Embora o Plano Diretor de Macrodrenagem indique a inexistência de interferências estruturais diretas entre os sistemas no cenário macro, o diagnóstico operacional evidencia falhas relevantes na efetiva separação funcional das redes, associadas principalmente a práticas inadequadas de

conexão e uso dos sistemas (CONSÓRCIO CERISO, 2021). A presença de ligações clandestinas entre o sistema de esgotamento sanitário e a rede de drenagem pluvial constitui fragilidade recorrente, comprometendo a integridade do sistema separador absoluto. Ademais, o Plano Diretor de Macrodrenagem aponta a ocorrência de lançamentos de esgoto *in natura* em corpos d'água, o que demonstra que, em determinadas localidades, o sistema de esgotamento sanitário não se encontra adequadamente isolado do sistema natural de drenagem, acarretando impactos ambientais e sanitários significativos (CONSÓRCIO CERISO, 2021).

Essas interferências operacionais afetam diretamente a eficiência dos serviços de saneamento, uma vez que o lançamento de esgoto na rede pluvial promove a contaminação dos cursos d'água e intensifica processos de degradação ambiental, enquanto a entrada de águas pluviais na rede de esgotamento sanitário compromete o desempenho hidráulico das ETEs, provoca sobrecargas no sistema e contribui para a ocorrência de extravasamentos e obstruções que resultam em alagamentos em áreas urbanizadas.

A realidade operacional reforça esse quadro, pois o SAAE não dispõe de uma estrutura organizacional exclusiva para a drenagem urbana. As atividades de operação e manutenção das redes de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem pluvial utilizam os mesmos recursos humanos, equipamentos e frota, o que induz a uma atuação predominantemente reativa, orientada por demandas emergenciais, e dificulta a implementação de ações preventivas e sistemáticas voltadas à preservação da separação entre os sistemas.

Caracterização Física e Hidrológica das Bacias Urbanas e Áreas de Risco

A compreensão dos processos hidrológicos, geomorfológicos e dos mecanismos associados a desastres naturais no território municipal depende da análise integrada do substrato físico sobre o qual a ocupação urbana se estabelece. As características geológicas, geomorfológicas, pedológicas e climáticas atuam como condicionantes fundamentais da dinâmica do

escoamento superficial, da infiltração das águas pluviais, da estabilidade dos terrenos e da suscetibilidade a processos erosivos e movimentos de massa, influenciando diretamente o desempenho dos sistemas de drenagem urbana e a segurança da ocupação do solo (BRASIL, 2012; CONSÓRCIO CERISO, 2021).

O município de Porto Feliz insere-se geologicamente na Bacia Sedimentar do Paraná, no compartimento morfoestrutural da Depressão Periférica Paulista, apresentando como embasamento litológico predominante as rochas do Grupo Itararé, de idade Permocarbonífera, caracterizadas por elevada heterogeneidade. Essa unidade inclui arenitos de granulação variável, siltitos, folhelhos, diamictitos e ritmitos, cuja alternância gera contrastes significativos de permeabilidade e comportamento geomecânico (CPRM, 2020). Camadas mais permeáveis, representadas principalmente por arenitos, intercalam-se com níveis menos permeáveis, como folhelhos e siltitos, condicionando a circulação de água subterrânea e influenciando a estabilidade de taludes naturais e artificiais. O território também apresenta intrusões de rochas ígneas básicas associadas ao magmatismo da Formação Serra Geral, sob a forma de diques e sills de diabásio, que sustentam ressaltos topográficos e soleiras e influenciam o gradiente longitudinal dos cursos d'água. O intemperismo do diabásio origina solos argilosos de elevada fertilidade, classificados como Nitossolos, com comportamento geotécnico distinto dos solos arenosos do Grupo Itararé (CONSÓRCIO CERISO, 2021). As zonas de contato entre litotipos distintos configuram áreas de descontinuidade hidráulica e mecânica, que, em períodos de saturação, favorecem o desenvolvimento de movimentos de massa do tipo translacional, embora a suavidade geral do relevo municipal atenua a recorrência desses processos (BRASIL, 2012).

A geomorfologia de Porto Feliz apresenta colinas amplas, topos tabulares ou suavemente convexos e vertentes de declividade baixa a moderada, com relevo ondulado dissecado por rede de drenagem dendrítica tributária do Rio Tietê (CONSÓRCIO CERISO, 2021). Colinas suaves e topos tabulares ocupam a maior parte do território, com declividades entre 5% e 15%, favorecendo a infiltração natural das águas pluviais, embora a urbanização aumente significativamente as superfícies impermeáveis e transfira volumes expressivos

de água para os fundos de vale. Vertentes mais íngremes, associadas a vales fluviais dissecados ou a frentes estruturais locais, apresentam declividades superiores a 30%, aumentando a suscetibilidade a processos de instabilidade quando ocorrem cortes e ocupação sem contenção adequada (BRASIL, 2012). Planícies fluviais e várzeas correspondem aos fundos planos dos vales do Rio Tietê, do Ribeirão Avecuia e do Córrego Pinheirinho, com declividades inferiores a 2%, formadas por sedimentos quaternários inconsolidados. Nessas áreas, a ocupação urbana conflita diretamente com a dinâmica hidrológica natural, expondo população e infraestrutura a riscos recorrentes de inundação (DAEE/ANA, 2020).

A cobertura pedológica é dominada por Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos, presentes em topos planos e colinas suaves, com grande profundidade, alta porosidade e boa capacidade de infiltração, funcionando como áreas de recarga hídrica, embora a compactação urbana reduza essa capacidade e aumente o escoamento superficial (CONSÓRCIO CERISO, 2021). Os Argissolos Vermelho-Amarelos apresentam gradiente textural acentuado, com horizonte superficial arenoso sobreposto a um horizonte argiloso, promovendo rápida saturação e escoamento superficial e subsuperficial lateral durante chuvas intensas, além de alta suscetibilidade à erosão laminar e à formação de sulcos e voçorocas, sendo fonte importante de sedimentos que assoreiam cursos d'água urbanos como o Ribeirão Avecuia (BRASIL, 2012). Gleissolos presentes em várzeas indicam solos hidromórficos com baixa capacidade de suporte e instabilidade geotécnica, inadequados à ocupação sem intervenções estruturais complexas que tendem a transferir os impactos hidrológicos a jusante (CONSÓRCIO CERISO, 2021).

O clima de Porto Feliz enquadra-se como Cwa na classificação de Köppen, tropical de altitude, com verões quentes e chuvosos e invernos amenos e secos. A precipitação média anual varia entre 1.200 mm e 1.400 mm, concentrando-se entre outubro e março, período responsável por 70% a 80% do volume anual (KÖPPEN; GEIGER, 2018). Os dados pluviométricos do posto E4-118, do DAEE/ANA, indicam aumento da frequência e magnitude de eventos extremos em relação a séries históricas antigas, refletindo intensidades

superiores às consideradas em projetos anteriores e evidenciando que parte da infraestrutura de drenagem existente opera em condições de subdimensionamento para o regime pluviométrico atual (CPRM, 2020).

Indicadores Epidemiológicos e Relação com a Drenagem Urbana

As deficiências no sistema de manejo de águas pluviais urbanas apresentam relação direta com a ocorrência de agravos à saúde pública, sobretudo em áreas sujeitas a alagamentos rápidos e inundações recorrentes. Nessas condições, o contato da população com águas contaminadas amplia o risco de doenças de veiculação hídrica, em especial aquelas associadas à presença de patógenos, resíduos sólidos e efluentes carreados pelo escoamento superficial (B&B ENGENHARIA LTDA., 2018; DEFESA CIVIL DE PORTO FELIZ, 2015).

No bairro Jardim Santa Eliza, identificado como área crítica de inundação, a recorrência de eventos de alagamento e o retorno das águas pela rede de drenagem pluvial expõem a população a riscos sanitários relevantes, com potencial para a ocorrência de surtos de leptospirose, diarreias infecciosas e outras doenças relacionadas à água contaminada. Situação semelhante é observada em outros pontos vulneráveis do município, como na Rua Lício Marcondes do Amaral, onde o transbordamento de afluente do Ribeirão Pinheirinho intensifica a poluição das águas pluviais e amplia a exposição da população a agentes patogênicos (DEFESA CIVIL DE PORTO FELIZ, 2015; SHS CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA., 2021).

Os registros e sistemas de informação do Sistema Único de Saúde (SUS), por meio do DATASUS, bem como as bases de dados da Fundação SEADE, indicam que agravos como doenças diarreicas agudas e leptospirose apresentam maior incidência em contextos urbanos caracterizados por deficiências de infraestrutura sanitária, presença de alagamentos e contato frequente com águas superficiais contaminadas. Esses sistemas de monitoramento reforçam a correlação entre condições ambientais inadequadas

e impactos negativos sobre a saúde coletiva, especialmente em áreas socialmente mais vulneráveis (BRASIL, 2024; SEADE, 2025).

Nesse contexto, o enfrentamento dos riscos sanitários associados às águas pluviais requer a integração entre as políticas de saneamento básico, drenagem urbana, saúde pública e ordenamento territorial, conforme preconizado nos instrumentos de planejamento estadual e municipal. A adoção de medidas estruturais e não estruturais voltadas à melhoria da drenagem urbana, aliada ao monitoramento epidemiológico contínuo, constitui estratégia essencial para a redução da vulnerabilidade socioambiental e para a promoção da saúde da população (SÃO PAULO, 2023).

Processos Erosivos e Sedimentologia

A degradação das bacias hidrográficas do município de Porto Feliz resulta da interação entre processos naturais e intervenções antrópicas em áreas urbanas e rurais, as quais alteram significativamente a dinâmica de erosão, transporte e deposição de sedimentos. Esses processos impactam diretamente o desempenho do sistema de drenagem urbana, a estabilidade dos cursos d'água e a ocorrência de eventos críticos associados a enchentes e inundações (PORTO FELIZ, 2018).

No meio rural, o manejo inadequado das atividades agropecuárias, associado à implantação de estradas vicinais sem critérios técnicos adequados de drenagem, favorece a intensificação da erosão hídrica dos solos. Essas condições promovem o carreamento de sedimentos para os corpos d'água, contribuindo para o assoreamento de córregos, ribeirões e canais naturais, com reflexos diretos na capacidade de transporte hidráulico das bacias hidrográficas (SÃO PAULO, 2023).

No meio urbano, a ocupação de encostas, a expansão de áreas impermeabilizadas e a remoção da cobertura vegetal para implantação de novos empreendimentos configuram-se como fatores determinantes para a ocorrência de processos erosivos e para o aumento da carga de sedimentos no sistema de drenagem. Esses materiais sólidos depositam-se em galerias, canais e leitos de

cursos d'água, reduzindo a capacidade hidráulica das estruturas e elevando a frequência de intervenções corretivas, como serviços de limpeza e desassoreamento (SHS CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA., 2021).

Em relação ao uso e ocupação do solo, observa-se que o uso intensivo de solos agrícolas, aliado à baixa cobertura de vegetação nativa, potencializa a suscetibilidade natural à erosão. Em sub-bacias inseridas nas UGRHI 19 e do Baixo Pardo (UGRHI 12), a cobertura vegetal nativa não atinge 10% do território, condição que favorece a formação de processos erosivos lineares, como sulcos, ravinas e voçorocas. Os sedimentos gerados por esses processos contribuem para a obstrução de bueiros e dispositivos de drenagem, além de demandarem intervenções recorrentes de desassoreamento nos cursos d'água urbanos, com impactos operacionais e financeiros para o município (SÃO PAULO, 2023).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Legislação:

AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (ARES-PCJ). Resolução ARES-PCJ nº 550, de 26 de março de 2024. Institui a Agenda Regulatória - Biênio 2024-2025. Americana, 2024.

AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (ARES-PCJ). Resolução ARES-PCJ nº 551, de 27 de março de 2024. Dispõe sobre a revisão dos valores das tarifas de água e esgoto no Município de Tietê e dá outras providências. Americana, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 9649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário – Procedimento. Rio de Janeiro, 1986.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF: Presidência da República, 2007.

BRASIL. Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília, DF: Presidência da República, 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

PORTO FELIZ (Município). Lei Complementar nº 215, de 16 de dezembro de 2019. Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Porto Feliz. Porto Feliz: Câmara Municipal, 2019.

PORTO FELIZ (Município). Lei nº 1.917, de 20 de agosto de 1970. Cria o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). Porto Feliz: Câmara Municipal, 1970.

PORTO FELIZ (Município). Lei nº 5.633, de 7 de agosto de 2018. Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Porto Feliz. Porto Feliz: Prefeitura Municipal, 2018.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976. Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente. São Paulo: Governo do Estado, 1976.

Documentos Institucionais e Relatórios Oficiais:

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO – ANA. Norma de Referência nº 10/2024: metodologia de cálculo e reajustes tarifários para serviços de água e esgoto. *Diário Oficial da União*, 17 dez. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/ana-aprova-norma-de-referencia-sobre-metodologia-de-calculo-e-procedimentos-dos-reajustes-tarifarios-para-servicos-de-agua-e-esgoto>. Acesso em: 04 jan. 2026.

AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ – ARES-PCJ. Certificação das informações conforme metodologia ACERTAR – SAEP Porto Feliz/SP. Campinas, nov. 2025.

AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - ARES-PCJ. Parecer Consolidado nº 17/2024 – CRO: reajuste dos valores das tarifas de água, esgoto e preços públicos do município de Porto Feliz. Americana, maio 2024.

AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - ARES-PCJ. Pesquisa de satisfação dos usuários dos serviços de saneamento: Porto Feliz. Limeira, maio 2024.

AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - ARES-PCJ. Relatório de Fiscalização nº 248/2024: sistemas de água e esgoto de Porto Feliz. Americana, nov. 2024.

AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - ARES-PCJ. Resolução nº 631, de 26 de maio de 2025. Americana, 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Normas técnicas para projetos hidráulicos e de saneamento (NBR 5626, 12218, ISO 9001 e outras). Rio de Janeiro: ABNT, 2025. Disponível em: <https://acatubos.com.br/as-principais-normas-da-abnt-para-projetos-hidraulicos-e-saneamento-em-2025>. Acesso em: 04 jan. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 17076:2024 – Diretrizes para planejamento de sistemas de esgotamento sanitário em áreas urbanas e rurais. Rio de Janeiro, 2024.

B&B ENGENHARIA LTDA. Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Porto Feliz – SP. Volume I – Diagnóstico da Situação do Município. Porto Feliz: SAAE, 2018.

B&B ENGENHARIA LTDA. Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Porto Feliz: Relatório Síntese. Contrato nº 016/2017. Porto Feliz: SAAE, 2018. 1 arquivo PDF.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Base Hidrográfica Ottocodificada (BHO): nível 7. Versão 2021. Brasília, DF: ANA, 2021. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br>. Acesso em: 04 dez. 2026.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Brasília, DF: MDR, 2012.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS 2023: Diagnóstico e Indicadores de Cobertura Urbana. Brasília, 2023.

CBH-SMT. Plano de Bacia Hidrográfica 2021–2024. Sorocaba, 2021.

CBH-SMT. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2024 (Ano-base 2023) – UGRHI 10. Sorocaba: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê / SigRH-SP, 2024.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 8 dez. 2025.

CETESB. Relatório de qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo 2023: ano base 2023. São Paulo, 2024.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Apêndice J – Dados de Saneamento por Município: UGRHI 10 – Sorocaba e Médio Tietê. São Paulo: CETESB, 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2022/11/Apendice-J-Dados-de-Saneamento-por-municipio-2021.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2026.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Cadastro de Áreas Contaminadas: consulta de áreas contaminadas no município de Porto Feliz. São Paulo: CETESB, 2025. Disponível em: <https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=17676>. Acesso em: 14 out. 2025.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Manual de gerenciamento de áreas contaminadas. 3. ed., São Paulo: CETESB, 2024. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2025/08/Cap-16-Instrumentos.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2025.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SOROCABA E MÉDIO TIETÊ – CBH-SMT. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 10: Ano base 2022. Sorocaba, 2023.

CONSÓRCIO CERISO. Estudo Diagnóstico Integrado de Riscos e Vulnerabilidades Urbanas. São Paulo: Consórcio CERISO, 2021.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Atualização de Curvas Intensidade Duração Frequência (IDF) para o Estado de São Paulo. Brasília, DF: CPRM, 2020.

DAEE/ANA. Boletim Pluviométrico do Posto E4 118 – Porto Feliz/SP. São Paulo: Departamento de Águas e Energia Elétrica / Agência Nacional de Águas, 2020.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. Manual de Saneamento, 4. ed. Brasília: Funasa, 2015. Disponível em: <https://repositorio.funasa.gov.br/handle/123456789/541>.

FUNDAÇÃO SEADE. Sistema de informações estatísticas do Estado de São Paulo. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://www.seade.gov.br>. Acesso em: 29 dez. 2025.

GEOFABRIK. OpenStreetMap Data Extracts: Brazil [gis_osm_roads_free_1]. Karlsruhe: Geofabrik GmbH, 2025. Camada vetorial (Shapefile). Disponível em: <https://download.geofabrik.de/south-america/brazil.html>. Acesso em: 13 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Cidades@ – Porto Feliz (SP). Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 19 dez. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. SINISA. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – Diagnóstico 2023. Brasília, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2022: Porto Feliz (SP). Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/porto-feliz/pesquisa/10102/122229>.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT; CPRM. Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Porto Feliz – SP. São Paulo, 2020. 1 mapa, color. Escala 1:50.000.

MAPBIOMAS. Coleção 10 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil (1985–2024). Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 04 jan. 2026.

PICKBRENNER, K; PINTO, E. J. A. Atlas pluviométrico do Brasil: equações Intensidade-Duração-Frequência: município Porto Feliz/SP. Estação pluviométrica: Porto Feliz, códigos 02347014 (ANA) e E4-118 (DAEE/SP). Porto Alegre: CPRM, 2020.

PORTO FELIZ (SP). Prefeitura Municipal. Mapa de conflitos ambientais e legais do município de Porto Feliz: Plano Diretor Ambiental de Porto Feliz. Execução técnica: FUNDESPA. Porto Feliz, 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Pacto de Águas: PERH 2024–2027. São Paulo, 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Ranking Ambiental Paulista – Programa Município VerdeAzul (Ciclo 2024–2025). São Paulo, 2025. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br>. Acesso em: 19 dez. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC). Hidrografia Região Leste do Estado de São Paulo 1:25.000 (PRELIMINAR). São Paulo, 2010. 1 serviço de mapa web (WMS). Disponível em: http://geoportal.igc.sp.gov.br:6080/services/IGC/GeoPortal_Base_Vetorial/MapServer/WMServer. Acesso em: 13 nov. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC). Limites Municipais do Estado de São Paulo 2021. São Paulo, 2021. 1 camada de serviço geográfico (WMS). Escala 1:50.000. Disponível em: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 13 nov. 2025.

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FELIZ – SAAE. Esgoto – Abastecimento de Água. Porto Feliz: SAAE, 2025. 1 arquivo PDF.

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FELIZ – SAAE.
Esgoto – Sistema de Esgoto. Porto Feliz: SAAE, 2025. 1 arquivo PDF.

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FELIZ – SAAE.
Esgoto – Drenagem. Porto Feliz: SAAE, 2025. 1 arquivo PDF.

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE PORTO FELIZ – SAAE.
Termo de Referência para Contratação de Empresa Especializada para Revisão do PMSB. Processo Administrativo nº 334/2025. Porto Feliz: SAAE, 2024.

SHS CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA. Plano Diretor Municipal de Macrodrenagem Urbana de Porto Feliz: Tomo 1 – Relatório Final. Porto Feliz: Prefeitura Municipal, fev. 2021. 1 arquivo PDF.

SHS CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA. Plano Diretor Municipal de Macrodrenagem Urbana de Porto Feliz: Tomo 2 – Anexos. Porto Feliz: Prefeitura Municipal, fev. 2021. 1 arquivo PDF.

SHS CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA. Relatório Síntese: Plano Diretor Municipal de Macrodrenagem Urbana de Porto Feliz. Porto Feliz: Prefeitura Municipal, fev. 2021. 1 arquivo PDF.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Painel e Diagnósticos 2022, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/snis/painel>.

WHO – World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality. 4. ed. Geneva, 2022.

Livros e Artigos Científicos:

ALVES, P. F. S. et al. Banana fertigation with treated sanitary wastewater: postharvest and microbiological quality. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 38, n. 3, p. 1229–1240, 2017.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Climatologia: classificação climática do município de Porto Feliz (Cwa). In: *Climatic Research Studies*, v. 5, p. 12-25, 2018.

MORENO, D. J.; CASTANHO, L. Avifauna em parques e praças urbanas na cidade de Porto Feliz/SP. *Anais do XIX Congresso Brasileiro de Ornitologia*, Maceió, AL, Brasil, 2012

OFORI, S.; ABEBRESE, D. K.; RŮŽIČKOVÁ, I.; WANNER, J. Reuse of treated wastewater for crop irrigation: water suitability, fertilization potential, and impact on selected soil physicochemical properties. *Water*, v. 16, n. 3, p. 484, 2024.

SANTOS, R.; ALMEIDA, L. *Educação ambiental e políticas públicas municipais: desafios e perspectivas*. São Paulo: Editora Acadêmica, 2019.

SILVEIRA, A. L. Fator de pico para hidrogramas unitários sintéticos triangulares. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 46–52, 2016.

SOUZA, M.; MARTINS, F. Gestão de cooperativas de reciclagem no interior paulista. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, v. 12, n. 3, p. 45–60, 2020.

Fontes Eletrônicas:

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS – Sistema de Informações em Saúde. Brasília, 2024. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br>. Acesso em: 29 dez. 2025.

DESTINE AQUI. Leleka Hipper – Unidade Porto Feliz/SP. Porto Feliz, 2025. Disponível em: <https://destineaqui.com/detalhes/leleka-hipper--unidade-porto-felizsp>. Acesso em: 31 dez. 2025.

GAZETA DE SÃO PAULO. Porto Feliz já reciclou mais de 50 mil pneus. São Paulo, 20 ago. 2021. Disponível em: <https://www.gazetasp.com.br/noticias/porto-feliz-ja-reciclou-mais-de-50-mil-pneus/1094370/>. Acesso em: 31 dez. 2025.

RECICLANIP. Logística reversa de pneus inservíveis. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://www.reciclanip.org.br>. Acesso em: 31 dez. 2025.

RECICLUS. Onde descartar: pontos de entrega de lâmpadas. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://reciclus.org.br/onde-descartar/>. Acesso em: 31 dez. 2025.

ANEXOS

Anexo I – Dados institucionais sobre a captação subterrânea, reservação e vazão. Poços SAAE

| Poço | Localização | Equipamento | Modelo | Profund. poço (m) | Profund. Bomba (m) | Material Edutor | Energia | Validade Outorga | Vazão Máxima Instantânea - Outorgada (m³/h) |
|-----------------------|--|-------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-----------------|---------|------------------|---|
| PL-01 - São Francisco | Avenida Mario Covas, 2135 - Bairro São Francisco | GRUNDFOS | 50HP | 400 | 180 | Galvanizado | 380V | 06/10/2027 | 40 |
| PL-02 - Vila América | Rua Voltaire Torres, 420 - Bairro Vila América | VAMBRO | VBSP 67,162/30HP | 400 | 192 | Galvanizado | 380V | 24/12/2030 | 30 |
| PL-03 - Stand Pipe | Rua Alexandre Ferrari, 145 - Bairro Célia Maria | EBARA | BHS 6705-13/50HP | 400 | 156 | Galvanizado | 380V | 24/12/2030 | 50 |
| PL-04 - Campo Santo | Alameda da Saudade, 80 - Bairro Jandira | EBARA | BHSE 635-14/50HP | 400 | 210 | Galvanizado | 380V | 24/12/2030 | 50 |
| PL-05 - São Francisco | Rua Pedro G. M. Polaz, 26 - Bairro São Francisco | EBARA | BHS 6705-13/50HP | 400 | 150 | Galvanizado | 380V | 24/12/2030 | 50 |
| PL-06 - Constal* | Rua Luis Gutierrez, s/n (PFZ 345) - Bairro Cachoeira | VAMBRO | VBSP 67,17/37,5 HP | 202 | 174 | Galvanizado | 380V | - | - |
| PL-07 - Monções | Cruzamento da Rua Lídia Maria Potel Antunes com a Rua Nelo Rodrigues de Arruda, Bairro Jardim Alcalá | EBARA | BHSE 650-13/50HP | 402 | 192 | Galvanizado | 380V | 07/01/2032 | 50 |
| PL-08 - Viveiro | Rua José Batista Giuli, 1420, Bairro Avecuia | EBARA | BHSE 665-10/45HP | 318 | 138 | Galvanizado | 380V | 07/01/2032 | 50 |
| PL-09 - GP | Rua José Batista Giuli, s/n, Bairro Avecuia | EBARA | BHSE 665-12/45HP | 354 | 156 | Galvanizado | 380V | 07/01/2032 | 50 |
| PL-10 - Gilieno | Rua José Batista Giuli, s/n, Bairro Avecuia | EBARA | BHS 512-22/32,5HP | 384 | 186 | Galvanizado | 380V | 30/12/2031 | 50 |
| PL-11 - CEA | Rodovia Marechal Rondon (SP 300), km 129, no Centro Educacional Ambiental de Porto Feliz | EBARA | BHSE 650-10/50HP | 396 | 180 | Galvanizado | 380V | 31/08/2032 | 50 |
| PL-12 - Itaquí | Avenida Monções, 635 - Bairro Itaquí | EBARA | BHS 232-15/4,5HP | 150 | 123 | Galvanizado | 220V | 06/04/2028 | 8 |
| PL-13 - Flamboyant | Avenida Hércules Florence, 400 - Bairro Flamboyant | VAMBRO | VBOP 66-483/42HP | 400 | 240 | Galvanizado | 380V | 10/04/2027 | 27 |
| PL-14 - Soamim | Rodovia Marechal Rondon, 125 - Bairro Estrada do Palmital - s/n - (PFZ 020-A) | GRUNDFOS | B14B18011/40HP | 400 | 144 | Galvanizado | 380V | 08/09/2026 | 60,9 |
| PL-15 - Bazzo | Estrada do Palmital - s/n - (PFZ 020-A) | FRANKLIN | 600/25,0/38tr+R28A-13 | 354 | 180 | Galvanizado | 380V | 31/08/2032 | 25 |
| PL-17 - Alcala | Estrada do Palmital - s/n - (PFZ 020-A) | FRANKLIN | 600/15,0/38tr+R20A-14 | 384 | 210 | Galvanizado | 380V | 31/08/2032 | 15 |
| PL-18 - Portela | Estrada da Glória - s/n - Bairro Tabarro - (PFZ 020) | FRANKLIN | 600/32,5/38tr+S40R-14 | 266 | 180 | Galvanizado | 380V | 31/08/2032 | 40 |
| PL-19 - DNP | Estrada da Glória - s/n - Bairro Tabarro - (PFZ 020) | FRANKLIN | 600/37,5/38tr+S40R-17 | 298 | 210 | Galvanizado | 380V | 31/08/2032 | 40 |
| PL-20 - Berdega | Estrada do Haras Havana - s/n - Palmital - (PFZ 135-A) | FRANKLIN | 600/30,0/38tr+S40R-13 | 320 | 180 | Galvanizado | 380V | 31/08/2032 | 40 |
| PL-21 - ARI | Estrada do Haras Havana - s/n - Palmital - (PFZ 135-A) | FRANKLIN | 600/37,5/38tr+S40-15 | 400 | 210 | Galvanizado | 380V | 31/08/2032 | 40 |
| PL-22 - Vale Verde 1 | Estrada Municipal - s/n - PFZ 140 | FRANKLIN | 600/45,0/38tr+S40R-19 | 400 | 210 | Galvanizado | 380V | 31/08/2032 | 40 |
| PL-24 - Vale Verde 2 | Estrada Municipal - s/n - PFZ 140 | FRANKLIN | 600/50,0/38tr+S40-20 | 326 | 180 | Galvanizado | 380V | 31/08/2032 | 40 |
| P-25 - Vanda | Estrada da Cachoeira - s/n - PFZ 145 | FRANKLIN | 600/45,0/38tr+S40R-19 | 400 | 180 | Galvanizado | 380V | 31/08/2032 | 40 |

*NOTA: PL-06 - Constal não possui outorga

Anexo I – Dados institucionais sobre a captação subterrânea, reservação e vazão. Poços GW

| Poço | Localização | Equipamento | Modelo | Profund. poço (m) | Profund. Bomba (m) | Validade Outorga |
|------------|--|-------------|---------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------------|
| POÇO GW 01 | Rodovia Marechal Rondon – SP 300 | EBARA | BHSE 650-18 M8 65HP | 450 | 210 | 25/09/2030 |
| POÇO GW 02 | Estrada Municipal s/n.º com aproximadamente 700 m de distância da Estrada do Bairro Palmital – PFZ 456 | EBARA | BHS 412-23 18HP | 390 | 210 | 25/09/2030 |
| POÇO GW 03 | Estrada Municipal s/n.º com aproximadamente 200 m de distância da Estrada do Bairro Palmital – PFZ 456 | EBARA | BHS 512-24 35HP | 450 | 282 | 25/09/2030 |
| POÇO GW 04 | Estrada Municipal PFZ – 020 | CRI | S6S 18-30 35HP | 600 | 240 | 09/10/2031 |
| POÇO GW 05 | Rodovia Marechal Rondon – SP 300 | EBARA | BHS 412-24 18HP | 462 | 330 | Válida, mas em processo de renovação |
| POÇO GW 06 | Rua José Roberto Batistela, n.º 240, bairro Parque São Marcos | EBARA | BHS 650-16 55HP | 290 | 186 | Válida, mas em processo de renovação |


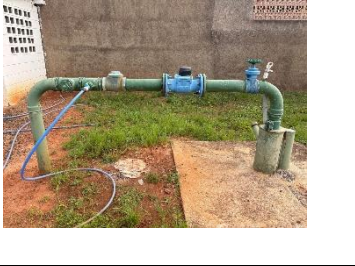




Anexo I – Dados institucionais sobre a captação subterrânea, reservação e vazão. Sistema de Reservação













| Sistema de Reservação | Localização | Capacidade de Reservação (m3) |
|-------------------------------|--|-------------------------------|
| ETA CENTRAL | R. Antonio Cardoso Pimentel, n.º 970 | 1.000 |
| VILA PROGRESSO / CIDADE BAIXA | R. Antonio Cardoso Pimentel, n.º 970 | 1.265 |
| CAMPO SANTO | Próximo do Cemitério Novo | 1.350 |
| POPULAR | Est. Volta do Poço, s/n1 | 1.750 |
| JARDIM VANTE | Av. Dr Silvio Brand Correa, 1600 | 1.000 |
| ALTOS DO JEQUITIBÁ | Rua Capoava, nº 120 | 500 |
| VILA AMÉRICA | R. Voltarie Torres, 420 | 1.500 |
| PALMITAL | Av. Atilio Fuser Jr, s/n 1 CA | 2.000 |
| FLAMBOYANT | Avenida Hercules Florence, 400 - Bairro Flamboyant | 1.200 |
| DISTRITO INDUSTRIAL ITAQUI | Avenida Monções, 635 - Bairro Itaqui | 30 |
| DISTRITO INDUSTRIAL SOAMIN | Mar. Rondon- Rod. Mar. Rondon S/N | 250 |











Anexo I – Dados institucionais sobre a captação subterrânea, reservação e vazão. Relatório de Atividades – vazão do sistema de água 2024



| DESCRIÇÃO | VAZÕES DO SISTEMA DE ÁGUA - 2024 (Captação, Produção e Consumo / m³) | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|----------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | |
| Água Bruta | 205.192 | 188.949 | 202.816 | 206.207 | 207.713 | 185.225 | 151.022 | 171.816 | 183.792 | 179.634 | 175.349 | 195.633 | 2.253.348 |
| Tratada | 198.631 | 184.673 | 198.059 | 201.396 | 202.352 | 179.377 | 144.634 | 165.270 | 176.971 | 172.787 | 166.331 | 187.029 | 2.177.510 |
| Água de Serviço | 6.561 | 4.276 | 4.757 | 4.811 | 5.310 | 5.849 | 6.388 | 6.546 | 6.821 | 6.847 | 9.019 | 8.604 | 75.788 |
| Medido (Micromedido) | 291.187 | 251.421 | 251.133 | 256.779 | 254.438 | 247.832 | 244.398 | 244.733 | 259.586 | 256.422 | 247.443 | 249.596 | 3.054.968 |
| Faturado | 308.887 | 270.258 | 269.962 | 275.645 | 273.096 | 267.062 | 263.501 | 264.076 | 278.262 | 275.250 | 267.322 | 269.195 | 3.282.516 |
| Poços SAAE | 92.485 | 85.323 | 88.456 | 82.967 | 111.241 | 83.098 | 94.878 | 101.372 | 125.230 | 121.612 | 72.843 | 65.903 | 1.125.408 |
| Poços GW | 104.470 | 102.140 | 106.948 | 100.855 | 101.374 | 109.454 | 109.068 | 101.321 | 107.633 | 100.572 | 100.495 | 104.346 | 1.248.676 |

Anexo II - Imagens do trabalho de campo: captação, tratamento e reservação de água. Captação subterrânea

| | | | |
|--------|---------------|---|--|
| P - 01 | São Francisco |  |  |
| P - 02 | Vila América |  |  |
| P - 03 | Stand Pipe |  |  |
| P - 04 | Campo Santo |  |  |
| P - 05 | São Francisco | Imagens perdidas | |
| P - 06 | Constal |  |  |

| | | | |
|-----------|---------------------|---|--|
| P - 07 | Monções |  |  |
| P-08 | Viveiro de Mudas |  |  |
| P-09 | GP |  |  |
| P -10 | Gilleno |  |  |
| P-11 | CEA |  |  |
| P-12 | Itaqui |  |  |

| | | | |
|---------|------------|---|--|
| P-13 | Flamboyant |  |  |
| P-14 | Soamin |  |  |
| PL - 15 | Bazzo |  |  |
| PL- 16 | | inoperante | |
| PL - 17 | Alcalá |  |  |
| PL - 18 | Portela |  |  |

| | | | |
|---------|--------------|---|--|
| PL - 19 | DNP |  |  |
| PL - 20 | Berdega |  |  |
| PL - 21 | ARI |  |  |
| P-22 | Vale Verde 1 |  |  |
| PL- 23 | | inoperante | |
| PL - 24 | Vale Verde 2 |  |  |

| | | | |
|---------|-------|---|--|
| PL - 25 | Wanda |  |  |
|---------|-------|---|--|

Anexo III - Sistema de captação subterrânea e distribuição espacial dos poços tubulares

| N | localizacao | cota | latitude | longitude | UTM E | UTM N | Uso da Água | Profundidade |
|----|--|------|----------|-----------|--------|---------|--------------------------|--------------|
| 1 | ALDEIA DOS LARANJAIS | 582 | -23,3444 | -47,4828 | 246150 | 7416150 | Abastecimento doméstico | 180 |
| 2 | ROD CASTELO BRANCO, KM 93 | 564 | -23,3439 | -47,4828 | 246150 | 7416200 | Abastecimento doméstico | 140 |
| 3 | CHAC DOS LARANJAIS, Q-X / L-2 | 545 | -23,3439 | -47,4931 | 245100 | 7416200 | Outros (lazer, etc.) | 85 |
| 4 | ALDEIA DOS LARANJAIS, Q-J/L-5 | 541 | -23,3431 | -47,4747 | 246950 | 7416300 | Abastecimento doméstico | 55 |
| 5 | ALDEIA DOS LARANJAIS, Q-J/L-4 | 559 | -23,3464 | -47,4783 | 246600 | 7415950 | Abastecimento doméstico | 85 |
| 6 | SITIO BOA SORTE | 610 | -23,3158 | -47,4347 | 251000 | 7419400 | Abastecimento doméstico | 74 |
| 7 | SITIO TORIBA | 567 | -23,2794 | -47,4464 | 249750 | 7423400 | Abastecimento doméstico | 180 |
| 8 | FAZENDINHA AVENIDA MAIUCHA | 570 | -23,2767 | -47,4522 | 249150 | 7423700 | Abastecimento doméstico | 128 |
| 9 | FAZENDA HARAS PORTELA | 560 | -23,2503 | -47,4717 | 247100 | 7426600 | Abastecimento doméstico | 199 |
| 10 | | 520 | -23,2239 | -47,5714 | 236850 | 7429350 | Abastecimento doméstico | 150,4 |
| 11 | | 555 | -23,1908 | -47,6264 | 231150 | 7432900 | Sem uso | 150 |
| 12 | | 510 | -23,2275 | -47,5681 | 237200 | 7428950 | Abastecimento doméstico | 280 |
| 13 | | 530 | -23,2261 | -47,5708 | 236900 | 7429100 | Abastecimento doméstico | 80 |
| 14 | | 550 | -23,2242 | -47,5694 | 237050 | 7429300 | Abastecimento doméstico | |
| 15 | | 515 | -23,2094 | -47,5719 | 236750 | 7430950 | Abastecimento industrial | 304 |
| 16 | | 525 | -23,2181 | -47,5131 | 242800 | 7430100 | Sem uso | 200 |
| 17 | | 580 | -23,2319 | -47,5183 | 242300 | 7428550 | Abastecimento doméstico | 193,6 |
| 18 | | 500 | -23,2178 | -47,5336 | 240700 | 7430100 | Abastecimento industrial | 124 |
| 19 | PARQUE INFANTIL / V PROGRESSO | 520 | -23,1989 | -47,5283 | 241200 | 7432200 | Sem uso | 120 |
| 20 | INDUSTRIA TEXTIL GABRIEL - ROD MAL, RONDON | 562 | -23,2331 | -47,5275 | 241350 | 7428400 | Sem uso | 150 |
| 21 | CHACARA ILHA BELA | 578 | -23,2339 | -47,5128 | 242850 | 7428350 | Abastecimento doméstico | 111 |
| 22 | | 555 | -23,2294 | -47,4453 | 249750 | 7428950 | Abastecimento doméstico | |
| 23 | | 540 | -23,2292 | -47,4367 | 250650 | 7429000 | Abastecimento doméstico | 210 |
| 24 | | 550 | -23,2272 | -47,4664 | 247600 | 7429150 | Abastecimento doméstico | 119 |
| 25 | | 505 | -23,2347 | -47,4322 | 251100 | 7428400 | Abastecimento doméstico | 100 |
| 26 | | 510 | -23,2389 | -47,4403 | 250300 | 7427900 | Sem uso | 120 |
| 27 | GRUPO ESC EUGENIO MOTA | 565 | -23,2306 | -47,5247 | 241650 | 7428700 | | 220 |
| 28 | B, REGISTRO | 515 | -23,1222 | -47,5892 | 234820 | 7440600 | | 130 |
| 29 | | 515 | -23,2186 | -47,5328 | 240800 | 7430000 | | 120 |
| 30 | CH LUCRIAN/ ROD, MA, RONDON | 520 | -23,2258 | -47,5414 | 239920 | 7429200 | | 90 |

| N | Localizacao | Cota (m) | Latitude | Longitude | UTM E | UTM N | Uso da Água | Profundidade (m) |
|----|---|----------|------------|------------|--------|---------|----------------------|------------------|
| 31 | ROD, MA RONDON KM 136 | 525 | -23,228333 | -47,568055 | 237200 | 7428870 | | 280 |
| 32 | RANCHO BEIJA FLOR/ ROD, MA, RONDON KM 138 | 495 | -23,223611 | -47,57 | 237000 | 7429400 | | 90 |
| 33 | IND, QUIM GLOBO SA/ R, MAL, RONDON | 530 | -23,2125 | -47,575277 | 236420 | 7430600 | | 300 |
| 34 | SIT SANTO AFONSO/ CRUZ DAS ALMAS | 560 | -23,212222 | -47,596666 | 234250 | 7430600 | | 70 |
| 35 | SIT BOM VIVER/ CRUZ DAS ALMAS | 600 | -23,200555 | -47,611111 | 232750 | 7431870 | | 120 |
| 36 | FAZ BELA VISTA/ ROD, CASTELO BRANCO KM 97 | 620 | -23,357777 | -47,502222 | 244200 | 7414650 | | 112 |
| 37 | ROD, CASTELO BRANCO KM 88 | 595 | -23,358055 | -47,503055 | 244120 | 7415660 | | 126 |
| 38 | CCB/ ROD C BRANCO C/ SP 280 | 615 | -23,348333 | -47,523055 | 242050 | 7415660 | | 150 |
| 39 | SIT CAMPOS ELISIOS/ B GRAMADINHO | 620 | -23,310833 | -47,526111 | 241650 | 7419800 | | 150 |
| 40 | B PIQUIRA | 620 | -23,289722 | -47,546388 | 239550 | 7422100 | | 150 |
| 41 | FAZENDA CALIFORNIA | 545 | -23,216666 | -47,482777 | 245900 | 7430300 | | 180 |
| 42 | CH, ALVORADA - ROD MAL RONDON KM 127 | 542 | -23,220555 | -47,478055 | 246400 | 7429900 | | 125 |
| 43 | CH, AMERICANA - ROD MAL RONDON KM 127 | 545 | -23,221388 | -47,477222 | 246500 | 7429800 | | 223 |
| 44 | SIT, AIQUE | 560 | -23,222777 | -47,474166 | 246800 | 7429650 | | 100 |
| 45 | FAZENDA SÃO JUDAS TADEU | 532 | -23,181666 | -47,476388 | 246500 | 7434200 | | 116,5 |
| 46 | RECIRACI GUARACI | 515 | -23,236388 | -47,498888 | 244300 | 7428100 | | 180 |
| 47 | CH, QUINTAL - BAIRRO : ENGORDO | 563 | -23,236388 | -47,474166 | 246820 | 7428150 | | 98 |
| 48 | BAIRRO : ENGORDO | 565 | -23,234166 | -47,467222 | 247550 | 7428400 | | 120 |
| 49 | SIT BACARA | 570 | -23,226111 | -47,459722 | 248300 | 7429300 | | 113 |
| 50 | SIT, ESTRELA D'ÁLVA | 550 | -23,225277 | -47,451388 | 249150 | 7429400 | | 150 |
| 51 | ESTAN, GEMA / BAIRRO : CAIACATINGA | 522 | -23,221666 | -47,426944 | 251650 | 7429850 | | 188,25 |
| 52 | SÍTIO SANTA ROSA | 540 | -23,199166 | -47,622777 | 231550 | 7432000 | | 205 |
| 53 | | 545 | -23,22 | -47,512222 | 242900 | 7429900 | Abastecimento urbano | 208 |
| 54 | ROD SP 79 KM 12 | 583 | -23,234722 | -47,5175 | 242400 | 7428250 | Abastecimento urbano | 111 |
| 55 | FAZ STA GEMA | 570 | -23,295833 | -47,480833 | 246250 | 7421550 | | 193,6 |
| 56 | Bairro : JD P FELIZ | 567 | -23,229722 | -47,521111 | 242000 | 7428800 | Abastecimento urbano | 150 |
| 57 | REST GARAPEIRA ROD MAL RONDON KM 18 | 520 | -23,224444 | -47,570833 | 236900 | 7429300 | | 136 |
| 58 | SIT TERRA BOA | 570 | -23,285277 | -47,515555 | 242700 | 7422650 | | 150 |
| 59 | SIT SAO ROQUE | 595 | -23,273333 | -47,551388 | 239000 | 7423900 | | 110 |
| 60 | CH S PEDRO | 575 | -23,263888 | -47,522777 | 241900 | 7425000 | | |



| N | Localizacao | Cota (m) | Latitude | Longitude | UTM E | UTM N | Uso da Água | Profundidade (m) |
|----|---|----------|------------|------------|--------|---------|--------------------------|------------------|
| 61 | CH MATAO | 575 | -23,265277 | -47,519444 | 242250 | 7424850 | | 135 |
| 62 | FAZENDA SÃO JOÃO / BAIRRO: V MENUZZO | 560 | -23,275277 | -47,427777 | 251650 | 7423900 | Abastecimento urbano | |
| 63 | ESTAN RAIZES | 628 | -23,265555 | -47,4275 | 251650 | 7425000 | Abastecimento urbano | 100 |
| 64 | ESTAN RAIZES - ESTR CAIACATINGA CP 198 | 559 | -23,263611 | -47,426666 | 251750 | 7425200 | Abastecimento industrial | 197 |
| 65 | FARM / BAIRRO: N VENEZA | 556 | -23,342777 | -47,420833 | 252500 | 7416450 | Abastecimento industrial | 254 |
| 66 | SIT ENCONTRO | 626 | -23,348333 | -47,419166 | 252680 | 7415850 | Abastecimento urbano | 90 |
| 67 | R, JOÃO THOMAZ DE ALMEIDA, 879 | 545 | -23,219167 | -47,509722 | 243160 | 7429990 | Abastecimento doméstico | 120 |
| 68 | EST, MUN P, FELIZ- SOROCBA | 595 | -23,246389 | -47,515278 | 242650 | 7426950 | Abastecimento doméstico | 270 |
| 69 | ROD, MARECHAL RONDON, KM 135 | | -23,225 | -47,550556 | 238990 | 7429270 | Abastecimento industrial | 249 |
| 70 | ROD, MARECHAL RONDON, KM 135 | | -23,226111 | -47,55 | 239040 | 7429160 | Abastecimento industrial | 254 |
| 71 | ROD, MARECHAL RONDON, KM 135 | | -23,226389 | -47,549444 | 239110 | 7429130 | Abastecimento industrial | 196 |
| 72 | ROD, MARECHAL RONDON, KM 135,5 | | -23,226667 | -47,548056 | 239240 | 7429090 | Outros (lazer, etc.) | 340 |
| 73 | ROD, MARECHAL RONDON, KM 125+500 MT | 542 | -23,220278 | -47,476944 | 246520 | 7429920 | Abastecimento doméstico | 120 |
| 74 | DIST, IND, DE PORTO FELIZ | 620 | -23,351944 | -47,527778 | 241560 | 7415260 | Abastecimento industrial | 150 |
| 75 | ROD, EMERENCIANO PRESTE DE BARROS | 622 | -23,355833 | -47,528056 | 241560 | 7414830 | Outros (lazer, etc.) | 120 |
| 76 | 5ª AV, CHÁCARA 10 LOTE 09, S/N | 601 | -23,339444 | -47,426667 | 251880 | 7416810 | Abastecimento doméstico | 106 |
| 77 | ROD, DR, ANTÔNIO PIRES DE ALMEIDA, KM 12 | 593 | -23,316667 | -47,518056 | 242490 | 7419160 | Abastecimento doméstico | 172 |
| 78 | AV, ATÍLIO FUSER JR., 21 | | -23,234167 | -47,515556 | 242600 | 7428310 | Abastecimento industrial | 200 |
| 79 | AV, ATÍLIO FUSER JR., 21 | | -23,235556 | -47,516111 | 242530 | 7428160 | Abastecimento industrial | 183 |
| 80 | R, JOÃO GONÇALVES BICUDO | | -23,209167 | -47,504167 | 243710 | 7431110 | Abastecimento industrial | 120 |
| 81 | R, JOÃO MENEGON S/N | | -23,231111 | -47,518333 | 242310 | 7428640 | Abastecimento industrial | 193,6 |
| 82 | AL, DAS SIBIPIRUNAS | | -23,179167 | -47,537778 | 240210 | 7434360 | Abastecimento industrial | 160 |
| 83 | EST, MUN PORTP FELIZ A SOROCABA Q, LT, 2 | | -23,230833 | -47,5375 | 240330 | 7428650 | | 150 |
| 84 | ROD, MARECHAL RONDON, KM 122,2 | 570 | -23,228611 | -47,450278 | 249250 | 7429050 | Outros (lazer, etc.) | 200 |
| 85 | ROD, MARECHAL RONDON KM 14,1, ITANHAEM | | -23,2075 | -47,583333 | 235590 | 7431160 | Abastecimento industrial | 205,1 |
| 86 | ROD, MARECHAL RONDON KM 135,5, CAMPO LARGO | | -23,226944 | -47,548333 | 239230 | 7429060 | Abastecimento industrial | 241,48 |
| 87 | EST, MUNICIPAL CACHOEIRA 95, RESIDENCIAL SAO MARCOS | | -23,195278 | -47,514722 | 242590 | 7432620 | Outros (lazer, etc.) | 190 |
| 88 | ROD, MARECHAL RONDON KM 135, VILA AMERICA | | -23,228333 | -47,547778 | 239290 | 7428920 | Abastecimento industrial | 206 |
| 89 | AV, DOS TRABALHADORES 800, INDUSTRIAL | | -23,225278 | -47,535278 | 240560 | 7429280 | Abastecimento industrial | 217 |
| 90 | EST, MUNICIPIO PORTO FELIZ BOITUVA S/N, FAZENDA JUP | | -23,249444 | -47,583056 | 235710 | 7426500 | Outros (lazer, etc.) | 300 |

| N | Localizacao | Cota (m) | Latitude | Longitude | UTME | UTMN | Uso da Água | Profundidade (m) |
|-----|---|----------|------------|------------|--------|---------|----------------------------|------------------|
| 91 | PALMITAL | | -23,226389 | -47,509444 | 243190 | 7429190 | Abastecimento urbano | 450 |
| 92 | RAMAL DA ESTRADA MUNICIPAL PFZ - 456 A 700 METROS, | | -23,229167 | -47,501111 | 244070 | 7428910 | Abastecimento urbano | 390 |
| 93 | RAMAL DA ESTRADA MUNICIPAL PFZ - 456 A 200 METROS, | | -23,229167 | -47,506389 | 243530 | 7428900 | Abastecimento urbano | 450 |
| 94 | ROD, MARECHAL RONDON KM 139,3,CAMPO LARGO | | -23,209444 | -47,572222 | 236740 | 7430950 | Abastecimento industrial | 305 |
| 95 | ROD, MARECHAL RONDON KM 136,CAMPO LARGO | | -23,226111 | -47,559722 | 238060 | 7429130 | Abastecimento industrial | 100 |
| 96 | ROD, MARECHAL RONDON KM 137 | | -23,22275 | -47,56225 | 237780 | 7428980 | Abastecimento doméstico | 150 |
| 97 | ROD, MARECHAL RONDON KM 130,BAIRRO PALMITAL | | -23,221389 | -47,507222 | 243420 | 7429760 | Abastecimento doméstico | 250 |
| 98 | EST, MARGINAL PORTO FELIZ CAPIVARI, TANQUINHO | | -23,128056 | -47,538333 | 240050 | 7440050 | Irrigação | 105 |
| 99 | EST, DE TERRA PORTO FELIZ SETE FOGÕES,BAIRRO REGIS | | -23,106944 | -47,605278 | 233150 | 7442250 | Doméstico/irrigação/animal | 120 |
| 100 | ROD, MAL RONDON KM 139,RURAL | | -23,214444 | -47,573889 | 236570 | 7430410 | Abastecimento doméstico | 200 |
| 101 | ROD, MARECHAL RONDON KM 139,CAMPO LARGO | | -23,209167 | -47,580833 | 235870 | 7430990 | Abastecimento industrial | 312 |
| 102 | ROD, MARECHAL RONDON KM 137,CAMPO LARGO | | -23,227222 | -47,57 | 237000 | 7429000 | Abastecimento doméstico | 181 |
| 103 | ROD, MARECHAL RONDON KM 134,1 | | -23,223611 | -47,538056 | 240260 | 7429450 | Abastecimento doméstico | 242 |
| 104 | ROD, MARECHAL RONDON KM 134,1 | | -23,223611 | -47,540278 | 240050 | 7429460 | Abastecimento industrial | 180 |
| 105 | ROD, PORTO FELIZ RAFARD,JARDIM VANTE | | -23,179444 | -47,537778 | 240210 | 7434340 | Abastecimento urbano | 150 |
| 106 | ROD, MARECHAL RONDON KM 140,ITANHAEM | | -23,215833 | -47,58 | 235970 | 7430230 | Abastecimento doméstico | 260 |
| 107 | R, JOAO THOMAS DE ALMEIDA 900,VILA AMERICA | | -23,22 | -47,510556 | 243080 | 7429890 | Abastecimento doméstico | 135 |
| 108 | VIA EMERECIANO PRESTE DE BARROS KM 11,INDAIATUBA | | -23,359611 | -47,531111 | 241240 | 7415070 | Abastecimento industrial | 90 |
| 109 | FAZENDA SANTA SUSANA - ESTRADA MUNICIPAL PFZ-050,P | | -23,265556 | -47,557778 | 238320 | 7424770 | Abastecimento doméstico | 225 |
| 110 | ROD, DRUA ANTONIO P, DE ALMEIDA KM 22,5, COLONIA RO | | -23,258611 | -47,522222 | 241970 | 7425610 | Abastecimento doméstico | 250 |
| 111 | ROD, EMERECIANO PRESTES DE BARROS KM 12,INDAIATUB | | -23,352778 | -47,529722 | 241380 | 7415150 | Outros (lazer, etc.) | 200 |
| 112 | AV, DAS MONCOES 85,ITAQUI | | -23,348056 | -47,524444 | 241910 | 7415690 | Abastecimento industrial | 252 |
| 113 | AV, DAS MONCOES 151,INDUSTRIAL | | -23,349444 | -47,527222 | 241620 | 7415520 | Abastecimento industrial | 300 |
| 114 | ROD, CASTELO BRANCO KM 101,5,INDAIATUBA | | -23,344167 | -47,56225 | 238000 | 7416060 | Abastecimento doméstico | 330 |
| 115 | ROD, CASTELO BRANCO KM 101,5,INDAIATUBA | | -23,344167 | -47,56225 | 238000 | 7416060 | Abastecimento doméstico | 330 |
| 116 | ROD, CASTELO BRANCO KM 101,5,CAGUACU | | -23,3425 | -47,567778 | 237470 | 7416240 | Abastecimento doméstico | 220 |
| 117 | ROD, CASTELO BRANCO KM 101,5,CAGUACU | | -23,3425 | -47,570556 | 237170 | 7416240 | Abastecimento doméstico | 223 |
| 118 | ROD, PRESIDENTE CASTELO BRANCO KM103,5,FAXINAL | | -23,320278 | -47,571111 | 237070 | 7418700 | Outros (lazer, etc.) | 120 |
| 119 | SITIO 30 DE OUTUBRO,BAIRRO COLONIA RODRIGO SILVA | | -23,275 | -47,503333 | 243910 | 7423820 | Abastecimento doméstico | 205 |
| 120 | R, HELENA 280,COLONIA RODRIGO SILVA | | -23,274444 | -47,508611 | 243370 | 7423890 | Abastecimento doméstico | 170 |

| N | localizacao | Cota (m) | Latitude | Longitude | UTM E | UTM N | Uso da Água | Profundidade (m) |
|-----|--|----------|------------|------------|--------|---------|--------------------------|------------------|
| 121 | R, LANGSDORFF S/N QUADRA G, COND, PORTAL DOS BANDEIR | | -23,268611 | -47,519444 | 242270 | 7424500 | Abastecimento doméstico | 200 |
| 122 | EST, MUNICIPAL PORTO FELIZ 373, CAGERE | | -23,349722 | -47,560556 | 238210 | 7415430 | Outros (lazer, etc.) | 300 |
| 123 | EST, MUNICIPAL PORTO FELIZ 373, CAGERE | | -23,348611 | -47,552278 | 238740 | 7415590 | Outros (lazer, etc.) | 186 |
| 124 | EST, MUNICIPAL PORTO FELIZ 373, CAGERE | | -23,349722 | -47,553333 | 238960 | 7415450 | Outros (lazer, etc.) | 350 |
| 125 | EST, MUNICIPAL PORTO FELIZ 373, CAGERE | | -23,364722 | -47,561111 | 238170 | 7413780 | Outros (lazer, etc.) | 350 |
| 126 | SITIO EL SHADAY, COLONIA RODRIGO SILVA | | -23,275833 | -47,505 | 243750 | 7423720 | Abastecimento doméstico | 125 |
| 127 | EST, MUNICIPAL 4000, GRAMADO | | -23,326667 | -47,429444 | 251580 | 7418220 | | 12 |
| 128 | CHACARA GRAMADO, BOM RETIRO | | -23,329167 | -47,428889 | 251630 | 7417950 | | 7 |
| 129 | CONDOMINIO VILLA D'ACQUA, GRAMADO | | -23,325278 | -47,427778 | 251750 | 7418400 | Abastecimento doméstico | 80 |
| 130 | CHACARA GRAMADO RUA 5 S/N, BOM RETIRO | | -23,328611 | -47,428333 | 251690 | 7418030 | | 7 |
| 131 | R, COSTA BARROS 2050, BAIRRO DO JACU | | -23,323611 | -47,429444 | 251580 | 7418580 | Abastecimento doméstico | 100 |
| 132 | FAZENDA CASA VELHA - ESTRADO DO CAIACATINGA, CAIACA | | -23,255278 | -47,443611 | 249990 | 7426110 | Abastecimento doméstico | 126 |
| 133 | R, TURQUESA 215, COLONIA RODRIGO SILVA | | -23,273056 | -47,494167 | 244850 | 7424060 | Abastecimento doméstico | 150 |
| 134 | EST, DA GLORIA S/N KM 11 SITIO BUONA GENT, CHAPADIN | 609,29 | -23,292222 | -47,465556 | 247810 | 7421990 | Abastecimento doméstico | 120 |
| 135 | Rodovia Sorocaba - Porto Feliz, Km 21 | | -23,275068 | -47,522103 | 242000 | 7423785 | Abastecimento doméstico | 120 |
| 136 | RAVACHE - BOITUVA | | -23,348777 | -47,55545 | 238731 | 7415560 | Outros (lazer, etc.) | 300 |
| 137 | RAVACHE - BOITUVA | | -23,347827 | -47,523641 | 241983 | 7415722 | Abastecimento industrial | 250 |
| 138 | PORTO FELIZ | | -23,227552 | -47,463755 | 247882 | 7429151 | Abastecimento múltiplo | 200 |
| 139 | RAVACHE - BOITUVA | | -23,345594 | -47,560025 | 238257 | 7415904 | Outros (lazer, etc.) | 300 |
| 140 | RAVACHE - BOITUVA | | -23,348652 | -47,565511 | 237702 | 7415555 | Outros (lazer, etc.) | 200 |
| 141 | SÃO FRANCISCO | | -23,361247 | -47,484385 | 246024 | 7414305 | Outros (lazer, etc.) | 200 |

Anexo IV - Imagens do trabalho de campo: captação superficial, tratamento e reservação de água

| | | | |
|-----------------------|---|--|---|
| ECA |  |  |  |
| ECA Angelieri |  |  |  |
| ETA Central |  |  |  |
| ETA Compacta |  |  |  |
| Reservatório Palmital |  |  |  |
| Reservatório Popular | Dados perdidos | | |










| | | | |
|--|---|--|---|
| Reservató rio Vila América | |  |  |
| Reservató rio São Marcos |  |  |  |
| Reservató rio Jd Vante |  |  |  |
| Reservató rio Campo Santo |  |  |  |
| Reservató rio Marechal Rondon | |  |  |

Anexo V – Vazões do sistema de esgoto - 2024 (tratamento de esgoto/ m³ - ETEs)










| DESCRIÇÃO | VAZÕES DO SISTEMA DE ESGOTO - 2024 (TRATAMENTO DE ESGOTO/ m ³ - ETE's) | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|------------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------|
| | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | |
| Efluente de Entrada - Xyko | 105.762 | 131.565 | 211.643 | 144.029 | 146.828 | 196.606 | 151.299 | 141.032 | 162.454 | 187.149 | 233.544 | 214.925 | 2.026.836 |
| Efluente de Saída - Xyko | 105.236 | 130.910 | 210.590 | 143.312 | 146.098 | 195.628 | 150.546 | 140.330 | 161.646 | 186.218 | 232.382 | 213.856 | 2.016.752 |
| Efluente Faturado - Xyko | 284.613 | 246.938 | 243.238 | 252.790 | 246.506 | 239.531 | 240.164 | 241.594 | 256.533 | 251.954 | 244.594 | 245.386 | 2.993.841 |
| Efluente de Entrada - Soarn | 2.749 | 2.077 | 2.642 | 3.106 | 3.397 | 2.789 | 3.401 | 2.633 | 2.326 | 2.444 | 2.623 | 1.956 | 32.143 |
| Efluente de Saída - Soarn | 2.735 | 2.067 | 2.629 | 3.091 | 3.380 | 2.775 | 3.384 | 2.620 | 2.314 | 2.432 | 2.610 | 1.946 | 31.983 |
| Efluente Faturado - Soarn | 2.327 | 2.613 | 2.467 | 3.165 | 3.020 | 2.830 | 2.850 | 2.545 | 2.548 | 2.151 | 2.765 | 1.822 | 31.103 |
| Efluente de Entrada - Itaquí | 4.141 | 4.245 | 5.428 | 4.345 | 4.912 | 5.171 | 4.246 | 5.150 | 3.730 | 3.507 | 5.320 | 4.704 | 54.899 |
| Efluente de Saída - Itaquí | 4.141 | 4.245 | 5.428 | 4.345 | 4.912 | 5.171 | 4.246 | 5.150 | 3.730 | 3.507 | 5.320 | 4.704 | 54.899 |
| Efluente Faturado - Itaquí | 4.141 | 4.245 | 5.428 | 4.345 | 4.912 | 5.171 | 4.246 | 5.150 | 3.730 | 3.507 | 5.320 | 4.704 | 54.899 |











Anexo VI - Imagens do trabalho de campo: esgotamento sanitário


Estação de Tratamento de Esgoto

| | | | |
|-------------------|--------|--|--|
| ETE | Xyko |  |  |
| ETE | Itaqui |  |  |
| Cultivo de banana | |  | |
| ETE | Soamin |  |  |
| ETE | CEMEX |  |  |
| Obras paralisadas | | | |

Estação Elevatória de Esgoto

| | | | |
|------------------|----------------------------------|---|--|
| <p>EEE 1</p> | <p>Av. dos trabalhadores</p> |  |  |
| <p>EEE 2</p> | <p>Canil</p> |  |  |
| <p>EEE 3</p> | <p>Usina</p> |  | |
| <p>EEE 4</p> | |  |  |
| <p>EEE 5</p> | |  |  |

| | | | |
|----------|------------|---|--|
| EE 6 | |  |  |
| EEE 7 | |  |  |
| EEE 8 | |  |  |
| EEE 9 | |  |  |
| EEE | Portal II |  |  |
| EEE | São Carlos | Dados perdidos | |
| | | | |

| | | | |
|-----|------------------|---|--|
| EEE | West Rock |  |  |
| EEE | Olívio Barbosa | Dados perdidos | |
| EEE | Ville Flamboyant |  |  |
| EEE | Terras do Porto | Dados perdidos | |
| | | | |

Anexo VII – Lista detalhada de atendimento aos bairros em Porto Feliz/SP

| FREQUÊNCIA DA COLETA MANUAL E MECANIZADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS E DE VARRIÇÃO | | | | |
|--|--|---|---|--|
| PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO FELIZ - SP | | | | |
| FREQUÊNCIA | SEGUNDA-FEIRA / SEXTA-FEIRA DIURNO - A PARTIR DAS 07:00 | QUARTA-FEIRA DIURNO - A PARTIR DAS 07:00 | TERÇA-FEIRA / QUINTA-FEIRA / SÁBADO DIURNO - A PARTIR DAS 07:00 | SEGUNDA-FEIRA À SEXTA-FEIRA NOTURNO - A PARTIR DAS 16:40 |
| BAIRROS | <p>JD. BRASIL</p> <p>PORTAL DOS BANDEIRANTES 1 PORTAL DOS BANDEIRANTES 2 JD. PORTO FELIZ CIDADE JARDIM JD. SÃO PEDRO BAIRRO BAMBU JD. BELA FONTE JD. MORUMBI JD. ARARITAGUABA JD. ANGELICA VILA MARIA JD. SÃO BENTO JD. SÃO JOSE JD. PORUNGAL LOT. RESIDENCIAL PORTO FELIZ CHACARA NESTOR CHACARA DELEU CIDADE NOVA BANDEIRANTE JD. BELA VISTA VILA ALCALA VILA AMERICA JD. SECKLER JD. BORBA GATO VILA MANDUQUINHA JD. JJ FIGUEIREDO JD. JULITA PQ. RES. RAFAEL ALCALA RES. SANTA CLARA LOTEAMENTO CELIA MARIA PRESÍDIO CONTAINERES CENTRAIS FLAMBOYAN CAMBUI</p> | <p>JD. BRASIL</p> <p>PORTAL DOS BANDEIRANTES 1 PORTAL DOS BANDEIRANTES 2 JD. PORTO FELIZ CIDADE JARDIM JD. SÃO PEDRO BAIRRO BAMBU JD. BELA FONTE JD. MORUMBI JD. ARARITAGUABA JD. ANGELICA VILA MARIA JD. SÃO BENTO JD. SÃO JOSE JD. PORUNGAL LOT. RESIDENCIAL PORTO FELIZ CHACARA NESTOR CHACARA DELEU CIDADE NOVA BANDEIRANTE JD. BELA VISTA VILA ALCALA VILA AMERICA JD. SECKLER JD. BORBA GATO VILA MANDUQUINHA JD. JJ FIGUEIREDO JD. JULITA PQ. RES. RAFAEL ALCALA RES. SANTA CLARA LOTEAMENTO CELIA MARIA PRESÍDIO CAMPO LARGO - KM 134 CRUZ DAS ALMAS- KM 143 UNIORTO (ROD. VICENTE PALMA) FLAMBOYAN CAMBUI</p> | <p>ALTOS DO TENDÁ JD. SANTA CRUZ JD. BANDEIRANTES VILA SANCHES VILA PROGRESSO JD. SANTA ROSA JD. TENDA RES. BEPIM JD. JANDIRA JD. BELO ALTO CJ. HAB. PORTO FELIZ LOT. HUMBERTO MARTELLI JD. SOFIA JD. SANTA ELIZA JD. EXCELSIOR JD. MARTELLI CJ. HAB. AGOSTINHO ALCALÁ HAB. PREF. BENEDITO JOSE DIANA CJ. HAB. EUGENIO MOTTA PQ. RES. AGUA BRANCA RES. SÃO MARCOS JD. ROLANDO GIULLI RES. SANTA TEREZINHA RES. SÃO FRANCISCO JD. ESPLANADA CONVÍVIO DOS SANTOS VILA MARTELLI VILA DAS PALMEIRAS PORTAL VILLE YPE ALTOS DO JEQUITIBA HAB. FIORAVANTE ANGELIERI PONTE GRANDE RECANTO MONÇÕES RESIDENCIAL MADALENA JD. VISTA ALEGRE RES. OLÍVIO BARBOSA RES. SÃO CARLOS JD. PORTO CITY TERRAS DE PORTO</p> | <p>JD. PRIMAVERA CHACARA BAZZO CENTRO JD. MONÇÕES AV. GETULIO VARGAS AV. DR ANTONIO PIRES DE ALMEIDA AV. MONSENHOR SECKLER AV. CAP. JOAQUIM F. DE TOLEDO AV. ARMANDO SALLES DE OLIVEIRA JARDIM IVONE</p> |
| | | | <p>SÁBADO NOTURNO - A PARTIR DAS 14:40</p> <p>JD. PRIMAVERA CHACARA BAZZO CENTRO JD. MONÇÕES AV. GETULIO VARGAS AV. DR ANTONIO PIRES DE ALMEIDA AV. MONSENHOR SECKLER AV. CAP. JOAQUIM F. DE TOLEDO AV. ARMANDO SALLES DE OLIVEIRA JARDIM IVONE</p> | |