ANEXO 4 – PMSB e EVTE

Atualização do Plano Municipal de Água e Esgotamento Saneamento

Fevereiro/2024

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO 9
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO E PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA 11
2.1 O HISTÓRICO 11
2.2 A CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 15
2.2.1 LOCALIZAÇÃO 15
2.2.2 ACESSOS 20
2.2.3 GEOMORFOLOGIA 23
2.2.4 CLIMATOLOGIA 31
2.2.5 HIDROGRAFIA DO TERRITÓRIO 35
2.3 A DEMOGRAFIA E A EVOLUÇÃO POPULACIONAL 48
2.3.1 IMPLICAÇÕES SOCIOECONÔMICAS: DESAFIOS E OPORTUNIDADES 48
2.4 METÓDOS DE PROJEÇÃO ESTUDADOS 49
2.5 CRITÉRIOS DE ESCOLHA 51
2.5.1 APLICAÇÃO DE MÉTODOS ESTATÍSTICOS DE PROJEÇÃO 52
2.5.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL TOTAL 53
2.6 AS VOCAÇÕES ECONÔMICAS DO MUNICÍPIO: CONTEXTO ATUAL E PROJEÇÕES EM TERMOS DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS POR SETOR 55
2.7 A INFRAESTRUTURA EXISTENTE 65
2.7.1 EDUCAÇÃO 66
2.7.2 CULTURA 66
2.7.3 SAÚDE 66
2.7.4 FUNDAÇÕES PRIVADAS E ASSOCIAÇÕES SEM FINS LUCRATIVOS 67
2.7.5 INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS 67
2.7.6 FROTA DE VEÍCULOS E TRANSPORTE 67
2.7.7 SISTEMA VIÁRIO 68
2.7.8 ENERGIA ELÉTRICA 68
2.7.9 SANEAMENTO BÁSICO 69
2.7.10 SEGURANÇA PATRIMONIAL 69
2.7.11 EMPRESAS 70
3 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 71
3.1 PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES VIGENTES NO ÂMBITO FEDERAL 71

3.2 PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES VIGENTES NO ÂMBITO ESTADUAL 91
3.3 PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES VIGENTES NO ÂMBITO MUNICIPAL 103
4 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS 108
4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 108
4.1.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA . 108
4.1.2 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO SEDE E DISTRITOS 108
4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 119
4.2.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 119
4.2.2 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 119
4.2.3 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DOS SISTEMAS ALTERNATIVOS 122
4.2.4 ANÁLISE TÉCNICA DE EVENTUAIS PROJETOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 122
4.2.5 ASPECTOS CRÍTICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 124
4.3 SISTEMA DE GESTÃO COMERCIAL 125
4.3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA COMERCIAL - CONTEXTUALIZAÇÃO 125
4.3.2 ESTRUTURA DE CUSTOS DO DAEB 126
5 PROGNÓSTICO 129
5.1 DEFINIÇÃO DE METAS DE ATENDIMENTO PARA SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 129
5.2 PREMISSAS DE PROJEÇÕES 129
5.2.1 População Referencial (Urbana) 130
5.2.2 Percapita 130
5.2.3 Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água - Urbano 130
5.2.4 4. Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário - Sistema coletivo . 130
5.2.5 Índice de Perdas na Distribuição 130
5.2.6 Relação Habitantes/Economia Residencial 131
5.2.7 Consumo de Energia - SAA 131
5.2.8 Consumo de Energia - SES 131
5.2.9 K1 - Coeficiente do Dia de Maior Consumo 131
5.2.10 K2 - Coeficiente da Hora de Maior Consumo 131
5.2.11 Coeficiente de Reservação - % Sobre Volume Máximo Diário: 131

5.2.12 Coeficiente de Retorno 131
5.2.13 Coeficiente de Infiltração Rede Existente 132
5.2.14 Coeficiente de Infiltração Rede Nova 132
5.2.15 Volume de Reservação Existente 132
5.2.16 Número de Ligações Ativas de Água 132
5.2.17 Número de Economias Ativas de Água 132
5.2.18 Extensão de Rede de Água 133
5.2.19 Vazão de Tratamento de Esgoto 133
5.2.20 Número de Ligações Ativas de Esgoto 133
5.2.21 Número de Economias Ativas de Esgoto 133
5.2.22 Extensão de Rede de Esgoto 133
5.3 PROJEÇÃO DE DEMANDAS PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 133
5.3.1 PROJEÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 134
5.3.2 PROJEÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 139
5.4 SOLUÇÕES DE ENGENHARIA 143
5.4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 143
5.4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO 145
5.5 PROJEÇÃO DE INVESTIMENTOS PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 149
5.6 PROJEÇÃO DE CUSTOS OPERACIONAIS PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 150
5.7 ASPECTOS TECNOLÓGICOS APLICÁVEIS AO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARRINHA 150
5.7.1 GESTÃO DE ATIVOS 151
6 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIA 153
6.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES 153
6.2 IDENTIFICAÇÃO PARA ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA 154
6.3 Planejamento para Estruturação Operacional do PAES-BARRINHA 158
6.3.1 Medidas para a Elaboração do PAES-BARRINHA 158
6.3.2 Medidas para a Validação do PAES-BARRINHA 159
6.3.3 Medidas para a Atualização do PAES-BARRINHA 159
7 METAS PARA O SISTEMA DE BASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 160

7.1 DISPOSIÇÕES GERAIS 160
7.1.1 DEFINIÇÕES E METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO 160
7.2 INDICADORES TÉCNICOS - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 161
7.2.1 QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA 161
7.2.2 COBERTURA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 163
7.2.3 ÍNDICE DE CONTINUIDADE 164
7.2.4 ÍNDICE DE PERDAS NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO 165
7.2.5 REUSO DE ÁGUA DA CHUVA 166
7.3 INDICADORES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 167
7.3.1 COBERTURA DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 167
7.3.2 COBERTURA DE TRATAMENTO DE ESGOTO 168
7.3.3 EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DE ESGOTO 168
7.3.4 REUSO DE EFLUENTE TRATADO 170
7.4 INDICADORES GERENCIAIS 171
7.4.1 EFICIÊNCIA NA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO PÚBLICO 171
7.4.2 NÍVEL DE CORTESIA E DE QUALIDADE PERCEBIDA PELOS USUÁRIOS NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS 175
7.4.3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA 176
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 178

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Imagem referente à história de Barrinha. 14
Figura 2: Imagem referente à Barrinha de antigamente. 14
Figura 3: Imagem com construção de Barrinha - SP. 15
Figura 4: Localização do município de Barrinha-SP. 18
Figura 5: Mapa de altitude do município de Barrinha-SP. 19
Figura 6: Imagem do Aeroporto Estadual Doutor Leite Lopes, situado em Ribeirão Preto - SP. 20
Figura 7: Mapa de acessos ao município de Barrinha - SP. 22
Figura 8: Mapa com a geomorfologia de Barrinha-SP. 24
Figura 9: Subprovíncias Estruturais Geológicas presentes em Barrinha-SP. 28
Figura 10: Pedologia presente no território do município de Barrinha-SP. 30
Figura 11: Gráfico da temperatura média mensal no município de Barrinha-SP. 31

Figura 12: Gráfico da precipitação média mensal no município de Barrinha-SP. 31
Figura 13: Classificação Climática do município de Barrinha-SP. 34
Figura 14: Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do Estado de São Paulo..... 37
Figura 15: Delimitação da UGRHI 09. 38
Figura 16: Hidrografia do município de Barrinha-SP. 39
Figura 17: Unidade aquífera aflorante no município de Barrinha-SP. 42
Figura 18: Indicador de Potabilidade de Águas Subterrâneas – 2017, com foco no município de Barrinha-SP. 45
Figura 19: Vegetação no município de Barrinha-SP. 47
Figura 20: Comparativos de metodologias do Estudo Populacional de Barrinha/SP. 53
Figura 21: Evolução de empregados por setor econômico, de 2016 a 2021, no município de Barrinha-SP. 56
Figura 22: Comparação anual de todos os setores do Valor Adicionado Bruto a Preços Correntes (VAB), em reais, para o município de Barrinha-SP. 57
Figura 23: Hidrômetros no município de Barrinha/SP. 125
Figura 24: Abrigos de hidrômetros no município de Barrinha/SP. 126
Figura 25: Estrutura Tarifária do DAEB. 127
Figura 26: Estrutura Tarifária do DAEB – Demais faixas de consumo. 128
Figura 27: Projeção das Perdas Totais no Sistema de Abastecimento de água. 144
Figura 28 - Concepção do sistema de esgotamento Sanitário. 146

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População de Barrinha/SP. 48
Tabela 2: Metodologias aplicadas no Estudo Populacional de Barrinha/SP. ... 52
Tabela 3: Projeção populacional de Barrinha/SP. 54
Tabela 4: Evolução do crescimento no número de estabelecimentos, 2013-2023, por atividade principal no município de Barrinha-SP. 59
Tabela 5: Projeções - taxas de crescimento do PIB e de seus componentes (em %). 65
Tabela 6: Informações sobre energia elétrica no município de Barrinha - SP para o ano de 2020. 68
Tabela 7: Disponibilidade *per capita* subterrânea no município de Barrinha – SP. 109

Tabela 8: Disponibilidade *per capita* subterrânea no município de Barrinha – SP. 113
Tabela 9: Disponibilidade *per capita* subterrânea no município de Barrinha – SP. 115
Tabela 10: Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário de Barrinha – SP..... 119
Tabela 11: Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário de Barrinha – SP. . 121
Tabela 12: Evolução do Atendimento do SAA..... 134
Tabela 13: Projeção das demandas de produção de água. 135
Tabela 14: Projeção das demandas de reservação 136
Tabela 15: Projeção da evolução das redes de abastecimento de água. 137
Tabela 16: Evolução das ligações do sistema de abastecimento de água. ... 138
Tabela 17: Evolução das vazões do sistema de esgotamento sanitário. 139
Tabela 18: Evolução do tratamento de esgoto sanitário. 140
Tabela 19: Evolução das redes coletoras de esgotamento sanitário. 141
Tabela 20: Evolução das ligações do sistema de esgotamento sanitário. 142
Tabela 21: Projeção dos Coletores Tronco. 147
Tabela 22: Projeção das Estações elevatórias..... 147
Tabela 23: Projeção das Travessias. 147
Tabela 24: Projeção de CAPEX. 149
Tabela 25: Projeção de OPEX. 150
Tabela 26: Medidas para Emergências nos Serviços de Saneamento Básico. 155
Tabela 27 - Eventos Emergenciais Previstos para o Sistema de Abastecimento de Água..... 156
Tabela 28 - Eventos Emergenciais Previstos para o Sistema de Esgotamento Sanitário..... 157
Tabela 29 - Parâmetros base para o índice de qualidade da água. 162
Tabela 30 - Faixas de Classificação do IQA..... 163
Tabela 31 - Metas para o índice de qualidade de água. 163
Tabela 32 - Metas para o ICA. 165
Tabela 33 - Metas para o índice de perdas totais. 166
Tabela 34 - Metas para cobertura dos serviços de esgotamento sanitário. ... 168
Tabela 35 - Metas para cobertura de tratamento de esgoto. 168
Tabela 36 - Parâmetros para o cálculo do índice de qualidade do efluente (IQE). 169
Tabela 37 - Metas para tratamento de esgoto sanitário. 170
Tabela 38 - Prazos de Atendimento. 172

Tabela 39 - Referências para F1. 172
Tabela 40 - Referências para F2. 173
Tabela 41 - Referências para F3. 174
Tabela 42 - Metas para o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público (IESAP). 174
Tabela 43 - Metas para o ISC. 176

1 APRESENTAÇÃO

A Lei Federal n° 11.445/2007 que instituiu a Política Federal de Saneamento e suas Diretrizes, bem como o Decreto nº 7.217/2010 que a regulamentou, estabelecem princípios e diretrizes nacionais para o saneamento básico. Esse documento trouxe definições importantes para o setor, sobretudo por conta da entrada em vigor do Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico ("*Lei nº 14.026/2020*"), visando a universalização do serviço, a qualidade, continuidade e a regularidade na prestação dos serviços.

Dos princípios fundamentais desta lei temos:

> *Art. 1º Esta Lei estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.*
> *Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:*
>
> *I - universalização do acesso;*
>
> *II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;*
>
> *III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;*
>
> *IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;*
>
> *V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;*
>
> *VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;*
>
> *VII - eficiência e sustentabilidade econômica;*
>
> *VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;*
>
> *IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;*

X - controle social;
XI - segurança, qualidade e regularidade;
XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

É nesse contexto que é apresentado a atualização do Plano Municipal de Água e Esgotamento Sanitário do Município de Barrinha/SP, já contemplando todas as premissas impostas pelo Novo Marco Legal do Saneamento.

2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO E PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA

Neste capítulo serão detalhadas as informações referentes ao município de Barrinha-SP. Serão exploradas informações relevantes que abrangem desde aspectos geográficos e infraestrutura até elementos culturais e econômicos que contribuem para a identidade do município. Por meio dessa exploração mais abrangente, busca-se oferecer uma compreensão mais completa e enriquecedora sobre Barrinha-SP, destacando sua importância e singularidade no contexto regional.

2.1 O HISTÓRICO

A história do município de Barrinha, situado no Estado de São Paulo, remonta ao ano de 1930, quando a Fazenda São Martinho, uma extensa propriedade rural, foi dividida em várias glebas devido às crises enfrentadas pelo setor cafeeiro na época, como a geada de 1918 e a superprodução entre 1925 e 1929 (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016). O povoado que começava a surgir ao redor da Estação Barrinha, da Cia Paulista de Estrada de Ferro (FEPASA), viu seu desenvolvimento impulsionado (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016). Os primeiros habitantes foram colaboradores da própria Cia. Agrícola Fazenda São Martinho, incluindo imigrantes italianos, libaneses e japoneses (PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2024a).

Inicialmente, Barrinha era uma modesta Estação, inaugurada em fevereiro de 1903 (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016). Dentre os fundadores de Barrinha, destacam-se as famílias Gonçalves, Biancardi, Thomazini, Kotó, Marcari, Santini, e a colônia japonesa (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016).

O ano de 1933 marcou um novo capítulo na história de Barrinha, com a Empresa Bevilácqua iniciando uma linha regular de ônibus que se coordenava com os trens, contribuindo significativamente para o progresso do município (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016). Em 14 de janeiro de 1936, Barrinha foi designada como Distrito Paz (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016).

A fertilidade da terra roxa e a abundante reserva de argila proporcionaram o estabelecimento de três olarias, enquanto os entrepostos de petróleo (Gulf, Atlantic e Shell) desempenharam um papel crucial no desenvolvimento, culminando na elevação de Barrinha a município (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016). Por meio da Lei Estadual nº 2.456, em 30 de dezembro de 1953, Barrinha tornou-se oficialmente um município, com sua instalação ocorrendo em 1º de janeiro de 1955, marcada pela posse do primeiro prefeito, Senhor Reinaldo Silvério, a constituição da Câmara Municipal e a posse dos primeiros vereadores (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016).

Além de sua relevância agrícola, Barrinha destaca-se por seu polo industrial em ascensão (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016). Desde sua fundação, diversas culturas foram cultivadas na região, como algodão, milho e café, este último dominante até os anos 1950, quando o álcool e a cana-de-açúcar ganharam protagonismo (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016).

Os anos 1970 marcaram uma transformação significativa em Barrinha (NICOLINI, 2007). A cidade, anteriormente reconhecida como o principal *hub* ferroviário da região, começou a perder sua relevância (NICOLINI, 2007). O avanço de caminhões melhores e de maior porte, aliado às melhorias nas estradas, resultou na gradual substituição do transporte ferroviário pelo rodoviário (NICOLINI, 2007). Barrinha, cujo crescimento havia ocorrido em torno da estação ferroviária e era direcionada para a movimentação ferroviária, testemunhou um declínio econômico (NICOLINI, 2007).

A transição na agricultura, com a substituição da cultura do café pela da cana-de-açúcar, exerceu profunda influência em Barrinha e em toda a região (NICOLINI, 2007). Foi nessa época que o setor sucroalcooleiro começou a se destacar, proporcionando emprego para milhares de trabalhadores da cidade, principalmente em atividades manuais na lavoura (NICOLINI, 2007). Tanto é que, em 1962 foi estabelecida a Casa da Lavoura, visando oferecer condições e assistência aos trabalhadores rurais (NICOLINI, 2007).

Atualmente, culturas como amendoim, cana-de-açúcar, milho e soja são cultivadas em lavouras temporárias (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016).

O comércio barrinhense, com cerca de 950 empresas atuantes e 965 unidades locais, desempenha um papel vital na vida da comunidade, oferecendo uma ampla variedade de produtos (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016).

A cultura local é enriquecida pelo Histórico Anfiteatro e pela história de Jean Willian da Silva (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016).

Assim, a história de Barrinha se desdobra como um município que soube prosperar ao longo do tempo, preservando suas raízes e construindo um futuro promissor.

Uma vez que o registro fotográfico desempenha um papel fundamental na preservação e contação da história de um município, abaixo estão algumas imagens que ilustram a história do município de Barrinha (Figura 1 a Figura 3).

As fotografias são mais do que simples imagens; são testemunhos visuais que capturam momentos cruciais, evoluções urbanas e as nuances da vida cotidiana ao longo do tempo. Ao documentar arquiteturas, eventos, mudanças paisagísticas e retratos de seus habitantes, as fotografias se tornam um arquivo valioso que conecta as gerações passadas, presentes e futuras.

Através da fotografia, é possível observar o desenvolvimento urbano, as transformações econômicas e sociais, além de capturar a identidade única de um município. Cada imagem conta uma história, seja ela a celebração de uma conquista, as dificuldades enfrentadas, ou mesmo o cotidiano que define a essência da comunidade.

Figura 1: Imagem referente à história de Barrinha.



Fonte: Prefeitura Municipal de Barrinha (2024).

Figura 2: Imagem referente à Barrinha de antigamente.



Fonte: Prefeitura Municipal de Barrinha (2024).

Figura 3: Imagem com construção de Barrinha - SP.



Fonte: Prefeitura Municipal de Barrinha (2024a).

2.2 A CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.2.1 LOCALIZAÇÃO

Barrinha está localizada no Estado de São Paulo, está a cerca de 345 km da Capital Estadual e a 730 km de Brasília, o que reflete sua importância estratégica (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016). A área da unidade territorial é de 146,025 km², ano base 2022 (IBGE, 2023), e faz parte da Microrregião e Mesorregião de Ribeirão Preto (IBGE, 2021).

A Região Metropolitana de Ribeirão Preto foi criada pela Lei Estadual Complementar nº 1.290, de 06 de julho de 2016, estabelecendo objetivos como o planejamento regional, cooperação entre diferentes níveis de governo, utilização racional do território e redução das desigualdades regionais, sendo Barrinha um dos municípios integrantes.

Dentre os principais pontos da lei que criou a Região Metropolitana de Ribeirão Preto, pode-se citar que nos objetivos está promover o planejamento regional com vistas ao desenvolvimento socioeconômico e qualidade de vida, cooperação entre entes governamentais e redução de desigualdades regionais,

por exemplo. Sobre os municípios integrantes, além de Barrinha tem-se: Altinópolis, Batatais, Brodowski, Cajuru, Cássia dos Coqueiros, Cravinhos, Dumont, Guariba, Guatapará, Jaboticabal, Jardinópolis, Luís Antônio, Mococa, Monte Alto, Morro Agudo, Nuporanga, Orlândia, Pitangueiras, Pontal, Pradópolis, Ribeirão Preto, Sales Oliveira, Santa Cruz da Esperança, Santa Rita do Passa Quatro, Santa Rosa de Viterbo, Santo Antônio da Alegria, São Simão, Serra Azul, Serrana, Sertãozinho, Taiúva, Tambaú e Taquaral.

Quanto ao agrupamento dos municípios da Região Metropolitana de Ribeirão Preto em sub-regiões, Barrinha está na Sub-região 1 junto com os municípios de Brodowski, Cravinhos, Dumont, Guatapará, Jardinópolis, Luis Antônio, Pontal, Pradópolis, Ribeirão Preto, Santa Rita do Passa Quatro, São Simão, Serrana, Serra Azul e Sertãozinho.

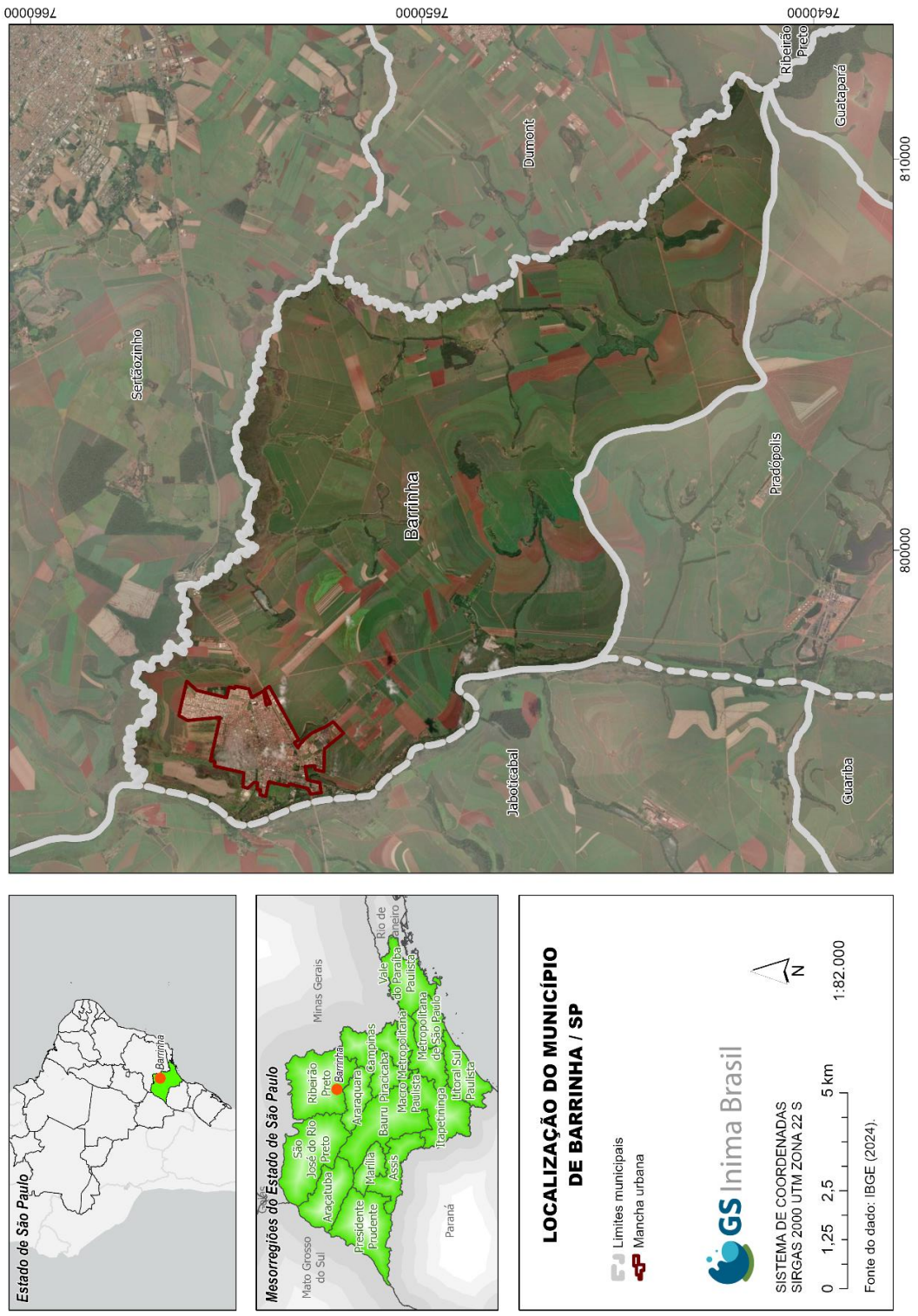
A Lei Estadual Complementar nº 1.290/2016 também cita que os municípios que fazem parte da Região Metropolitana de Ribeirão Preto e o Estado deverão compatibilizar, no que couber, seus planos, programas e projetos com as diretrizes metropolitanas determinadas em lei ou fixadas pelo Conselho de Desenvolvimento.

Deste modo, esta Lei Complementar visa, portanto, integrar esforços e planejamento entre os municípios da Região Metropolitana, na busca de um desenvolvimento mais coordenado e eficiente, com impactos em Barrinha e nas demais localidades envolvidas.

Na Figura 4 está o mapa com a localização do município de Barrinha, que faz divisa com os municípios de Sertãozinho, Pradópolis, Dumont e Jaboticabal. Possui as seguintes coordenadas: Latitude: 21º, 11', 37"; Longitude: 48º, 9', 50" (NICOLINI, 2007) e apresenta em seu território altitudes que variam de 493 a 697 m (

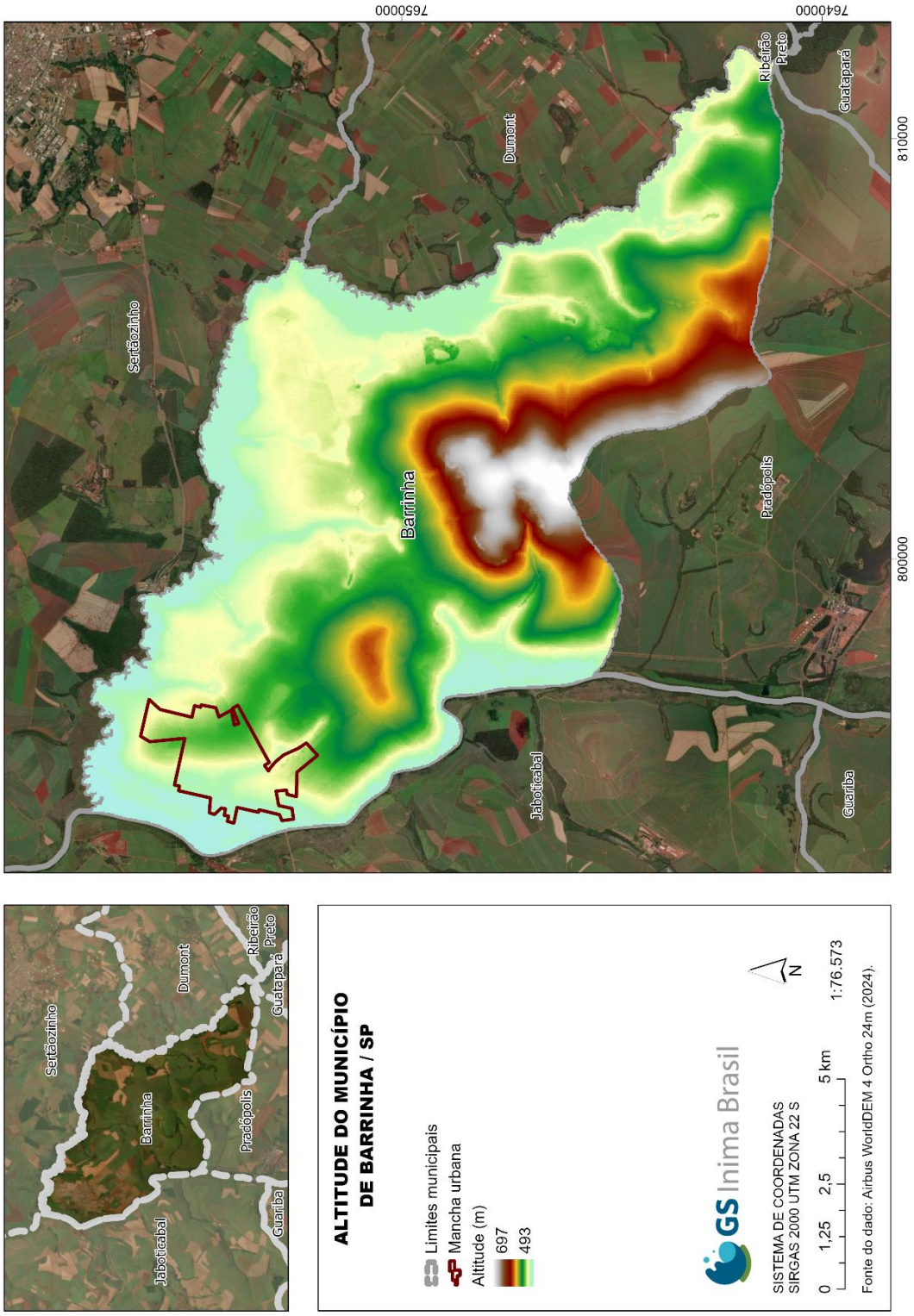
Figura 5). Barrinha está situada no bioma Mata Atlântica e não pertence ao Sistema Costeiro-Marinho (IBGE, 2019).

Figura 4: Localização do município de Barrinha-SP.



Fonte: GS Inima, 2024.

Figura 5: Mapa de altitude do município de Barrinha-SP.



Fonte: GS Inima, 2024.

2.2.2 ACESSOS

O acesso ao município de Barrinha pode ser realizado por meio das rodovias BR-333, também conhecida como Rodovia Carlos Tonanni, BRH-030, denominada Estrada Vicinal Said Hamed Salem e pela BRH-478, também chamada de Estrada STZ-355. Além disso, a malha ferroviária atravessa os limites do município pela Estrada de Ferro EF-465.

No que diz respeito aos transportes aéreos, os aeroportos públicos mais próximos são o Aeroporto Estadual Doutor Leite Lopes (Figura 6), localizado no município de Ribeirão Preto, a aproximadamente 54 km de distância, e o Aeroporto Municipal de Jaboticabal, que fica a cerca de 17 km de Barrinha.

Figura 6: Imagem do Aeroporto Estadual Doutor Leite Lopes, situado em Ribeirão Preto - SP.



Fonte: Rede VOA (2023).

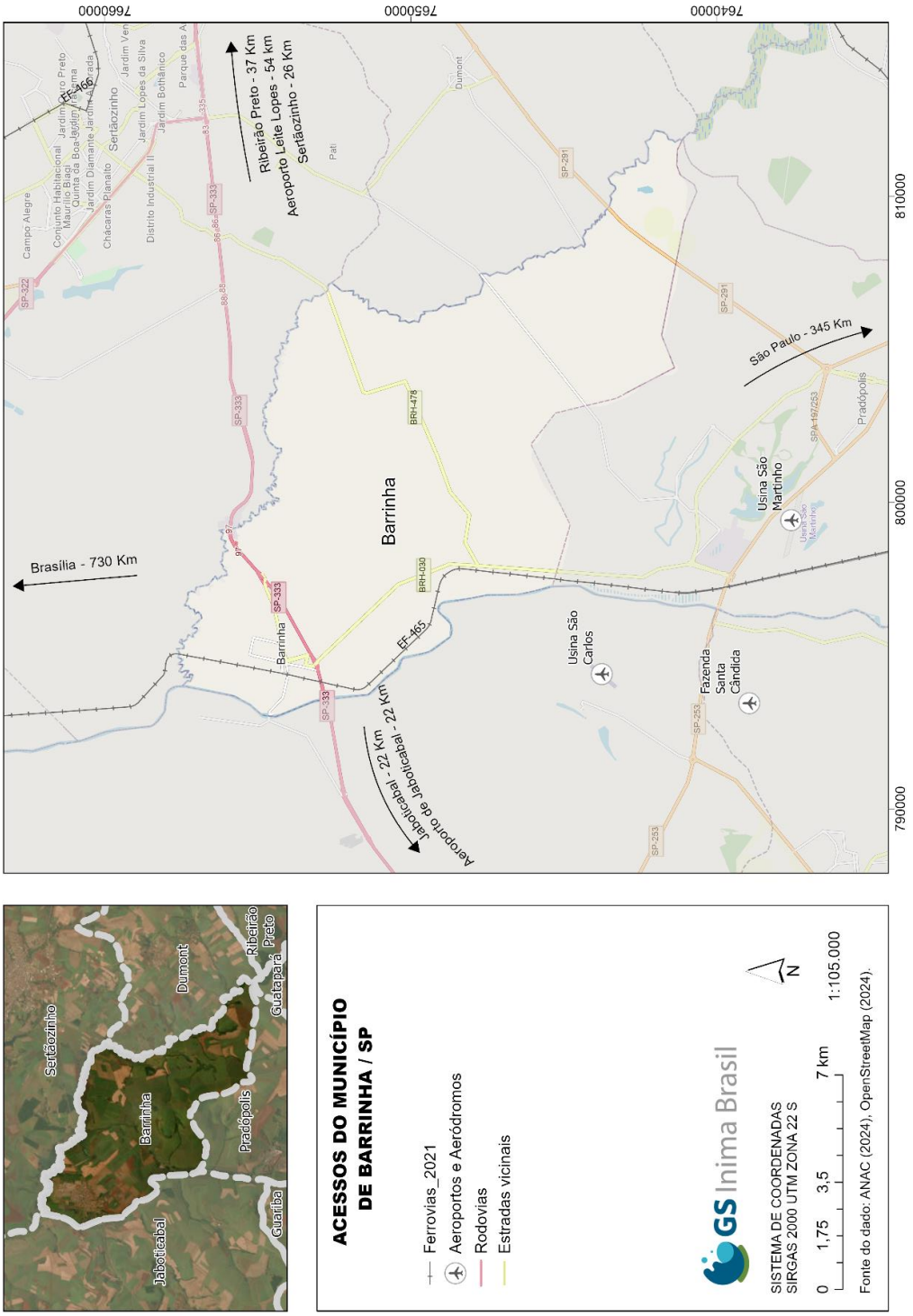
O Aeroporto Dr. Leite Lopes consiste no principal aeroporto comercial da Rede VOA (REDE VOA, 2023). Desde sua concessão à Rede VOA em abril de 2022, o aeroporto passou por melhorias, incluindo uma nova área de pré-embarque e embarque, obras de infraestrutura com a implementação de catracas eletrônicas, rede wifi e sistema de ar-condicionado, além de novos sanitários (REDE VOA, 2023). Almeja-se elevar a capacidade do aeroporto para atender até 1 milhão de passageiros anualmente a partir de 2024 (REDE VOA, 2023).

Quanto à localização em relação a outros municípios, Barrinha está a aproximadamente 345 km da capital do Estado, São Paulo. Além disso,

encontra-se a cerca de 37 km de Ribeirão Preto, 26 km de Sertãozinho, 22 km de Jaboticabal e a aproximadamente 730 km de Brasília - DF, a capital do Brasil.

Na Figura 7 é possível observar os acessos ao município de Barrinha.

Figura 7: Mapa de acessos ao município de Barrinha - SP.



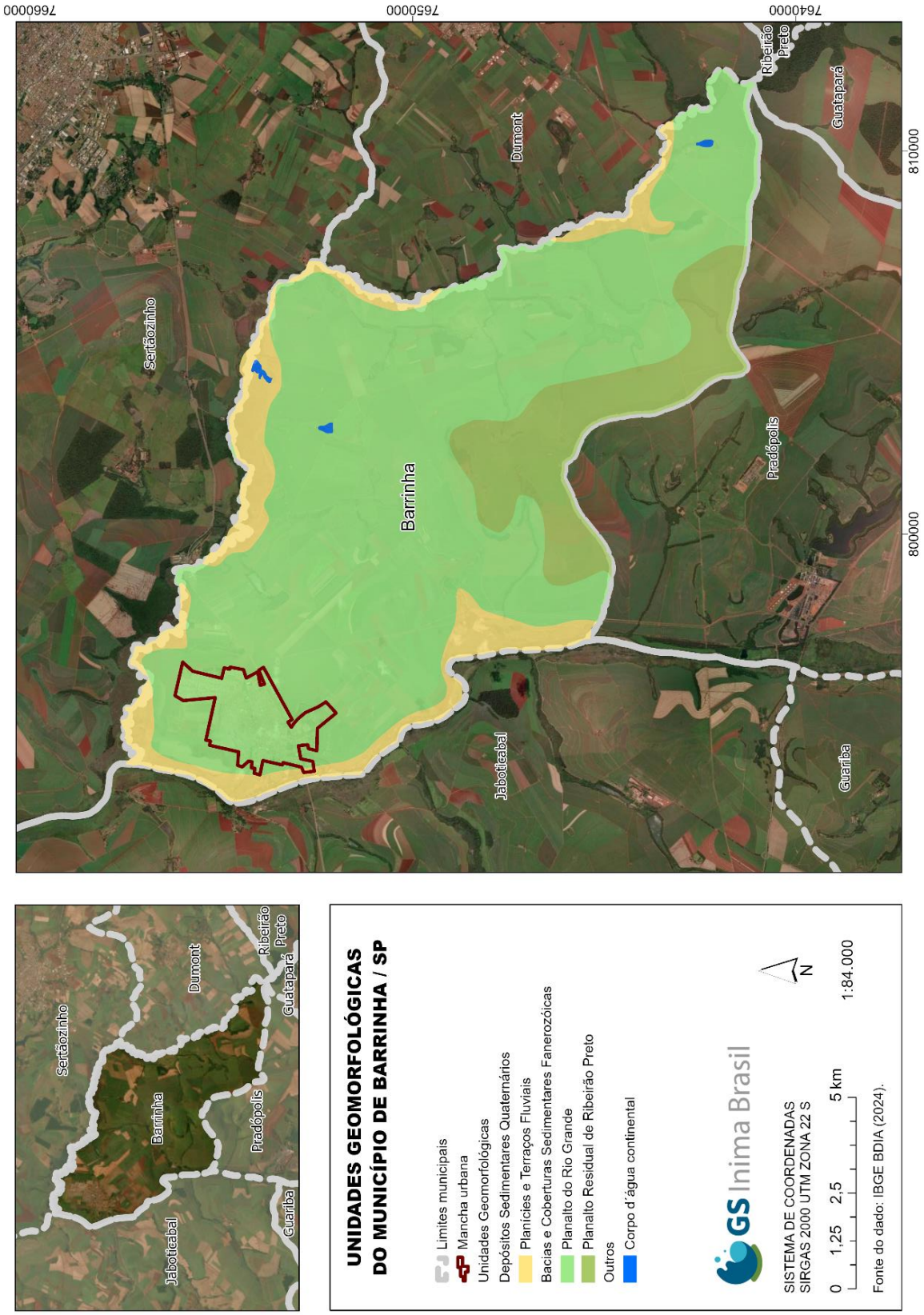
Fonte: GS Inima, 2024.

2.2.3 GEOMORFOLOGIA

A análise geomorfológica emerge como uma componente fundamental na caracterização de Barrinha, desempenhando um papel importante na compreensão da interação entre a topografia e os aspectos ambientais. Ao investigar as formas de relevo presentes, como planícies, vales e elevações, é possível identificar padrões que influenciam diretamente os processos geodinâmicos, a distribuição da vegetação e a gestão de recursos hídricos. Por conseguinte, a análise geomorfológica proporciona uma base sólida para a elaboração de medidas de conservação e manejo ambiental, sendo uma ferramenta valiosa na promoção do desenvolvimento sustentável e na preservação dos ecossistemas do município.

Isto posto, a respeito das Unidades Geomorfológicas, em Barrinha foram identificados o Planalto do Rio Grande, Planalto Residual de Ribeirão Preto, Planícies e Terraços Fluviais e Corpo d'água continental, ilustrados na Figura 8.

Figura 8: Mapa com a geomorfologia de Barrinha-SP.



Fonte: GS Inima, 2024.

Como pode-se observar na figura anterior, em Barrinha há o predomínio do Planalto do Rio Grande, que ocupa mais de 75% do território. Em seguida, tem-se o Planalto Residual de Ribeirão Preto com cerca de 13%, depois as Planícies e Terraços Fluviais e, por último Corpo d'água continental, este último representando menos de 0,5% do território de Barrinha.

A unidade Planalto do Rio Grande faz parte da Região Geomorfológica Planalto do Rio Paraná, e tem morfogênese química (IBGE, 2024a). Dentro desta unidade, consegue-se distinguir dois agrupamentos de revelo com diferentes densidades de drenagem, divididos por ressalto e escarpa erosiva, decorrente da erosão remontante dos canais do Rio Turvo, nos arredores de cidades como Monte Azul Paulista, Monte Alto e Taiúva (IBGE, 2024a).

Quanto aos processos formadores, a unidade geomorfológica Planalto do Rio Grande apresenta sua trajetória geomorfológica vinculada à evolução da Bacia Sedimentar do Paraná (IBGE, 2024a). Desde o período Jurássico, a área está em um processo de denudação, enquanto movimentos epirogênicos ocasionaram a elevação do continente durante o Cretáceo e o Cenozoico (BIGARELLA *et al*., 2009 *apud* IBGE, 2024a). AB'SABER (1949, *apud* IBGE, 2024a) indica que a Bacia do Paraná passou por processos de circundesnudação periférica após o Cretáceo.

A respeito do contato com outras unidades, a fronteira leste do Planalto do Rio Grande é determinada pela coalescência com os reversos dos Planaltos Residuais de Batatais-Franca, de Ribeirão Preto e São Carlos, avançando mais a Leste nas percées dos rios que separaram as cuestas dos mencionados planaltos (IBGE, 2024a). Desse modo, estende-se em torno da planície do rio Pardo até as fronteiras com os Patamares Cuestiformes Orientais da Bacia do Paraná, perto da cidade de Serrana - SP e alcança a Depressão Periférica de Mogi Guaçu, na percée deste rio (IBGE, 2024a). Ao Norte, estabelece contato com a Unidade Vales e Pedimentos dos Baixos Cursos das Sub-bacias do Paranaíba - Grande e com o Planalto do Triângulo Mineiro (IBGE, 2024a). Na direção sudoeste, a unidade faz contato com o Planalto Rebaixado do Rio Tietê sendo divididas pelo divisor de águas entre as duas bacias hidrográficas (IBGE, 2024a).

A unidade Planalto Residual de Ribeirão Preto integra a Região Geomorfológica Planaltos Residuais Cuestiformes da Bacia do Rio Paraná, e tem morfogênese química (IBGE, 2024a).

Sobre os processos formadores, a gênese dos planaltos residuais cuestiformes está associada ao procedimento de circundesnudação terciária identificado por Aziz Ab'Saber (1949, *apud* IBGE, 2024a) e foram moldados em litologias majoritariamente mesozoicas — notadamente a Formação Serra Geral, no caso do Planalto Residual de Ribeirão Preto, nas regiões de maior altimetria (IBGE, 2024a). Devido à subsidência que aconteceu na parte central da Bacia do Paraná pela carga dos sedimentos, as bordas foram soerguidas, resultando em um caimento suave no sentido ao interior da bacia e limites externos escarpados (IBGE, 2024a). Por meio da ação erosiva subsequente, essas áreas externas experimentaram recuo das vertentes, deixando conjuntos de maior resistência gradativamente descontínuos (IBGE, 2024a).

Com relação ao contato com outras unidades, os contatos ao norte, oeste e sul da unidade são com o Planalto Ocidental Paulista, sendo perceptível uma diminuição altimétrica gradual e formas de relevo de configuração mais aplanada quando comparada ao Planalto Residual de Ribeirão Preto (IBGE, 2024a). Na direção sudeste, a fronteira com os Patamares Cuestiformes Orientais da Bacia do Paraná exibe escarpas em várias direções (IBGE, 2024a).

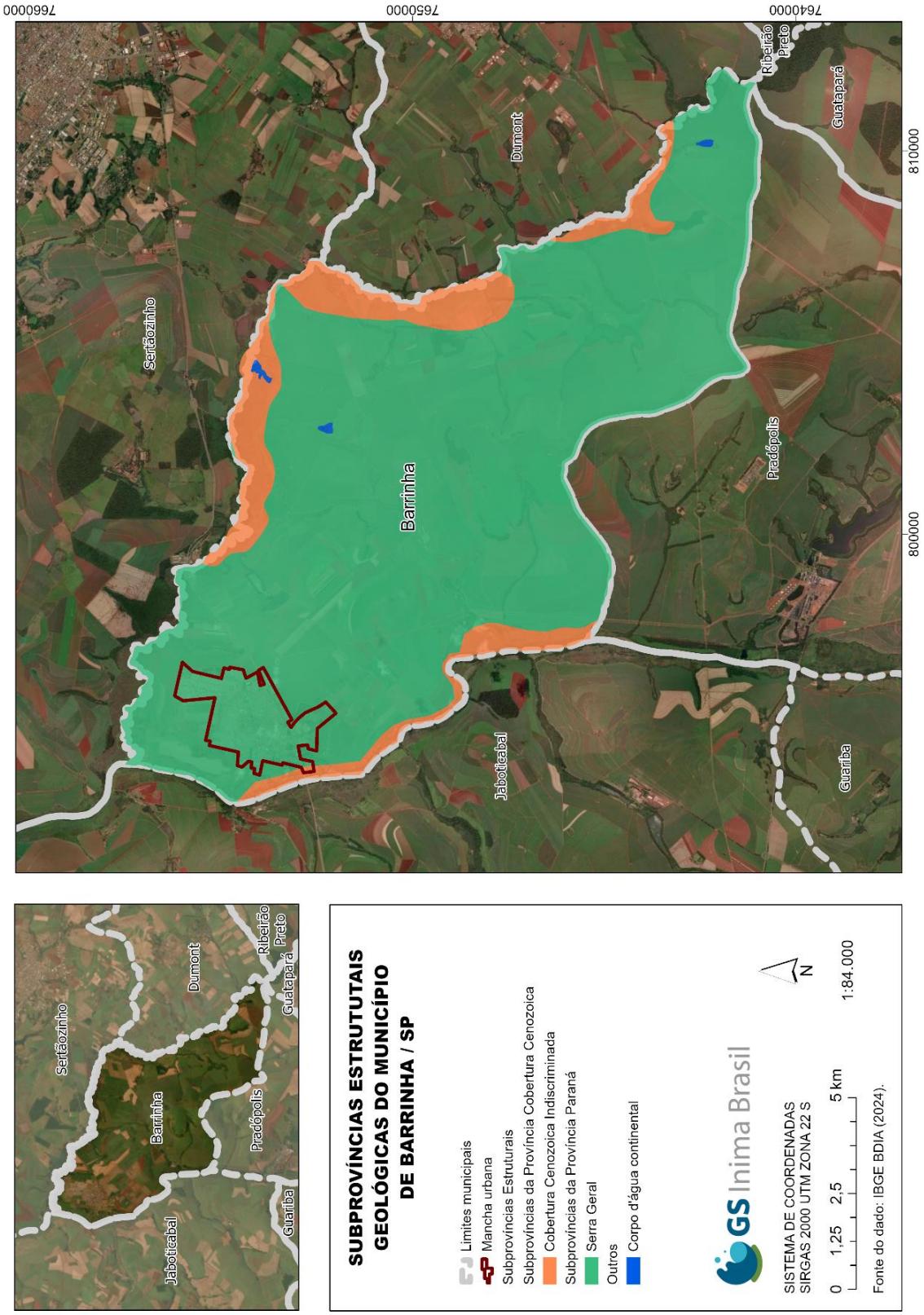
Já a unidade Planícies e Terraços Fluviais faz parte da região geomorfológica Formas Agradacionais Atuais e Subatuais Interioranas, e possui morfogênese mecânica (IBGE, 2024a).

Quanto aos processos formadores, a formação de planícies e terraços revela indícios de adaptações à neotectônica e é intensificada por processos de evolução de meandro (IBGE, 2024a). A colmatagem ocorre por meio de sedimentos em suspensão, arrastamento e saltação de material grosseiro; deslocamento em suspensão de coloides e deposição de sedimentos no decorrer de segmentos das margens (IBGE, 2024a). Em algumas ocasiões, o material encontra-se pedogeneizado.

Acerca dos contatos com outras unidades, de maneira geral, os contatos com as unidades adjacentes ocorrem de forma gradual ou são demarcadas por ressaltos topográficos pequenos (IBGE, 2024a). Nos rios da região amazônica, tem-se contatos abruptos, caracterizados por barrancas marginais; ocasionalmente há transição por meio de superfície rampeada (IBGE, 2024a).

No que diz respeito à geologia, mas específico sobre as Subprovíncias Estruturais, que constituem subdivisões tectônicas das províncias, derivadas de eventos de colagens orogênicas de continentes ou suas fragmentações que aconteceram durante o desenvolvimento de cada província até atingir sua atual constituição (IBGE, 2024b), na Figura abaixo estão as Subprovíncias Estruturais existentes no território de Barrinha. O município de Barrinha é formado pelas Subprovíncias Estruturais Cobertura Cenozoica Indiscriminada, e pela Serra Geral.

Figura 9: Subprovíncias Estruturais Geológicas presentes em Barrinha-SP.



Fonte: GS Inima, 2024.

Sobre a pedologia presente no território do município de Barrinha, na Figura 10 está o tipo de solo existente, conforme subordens do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS).

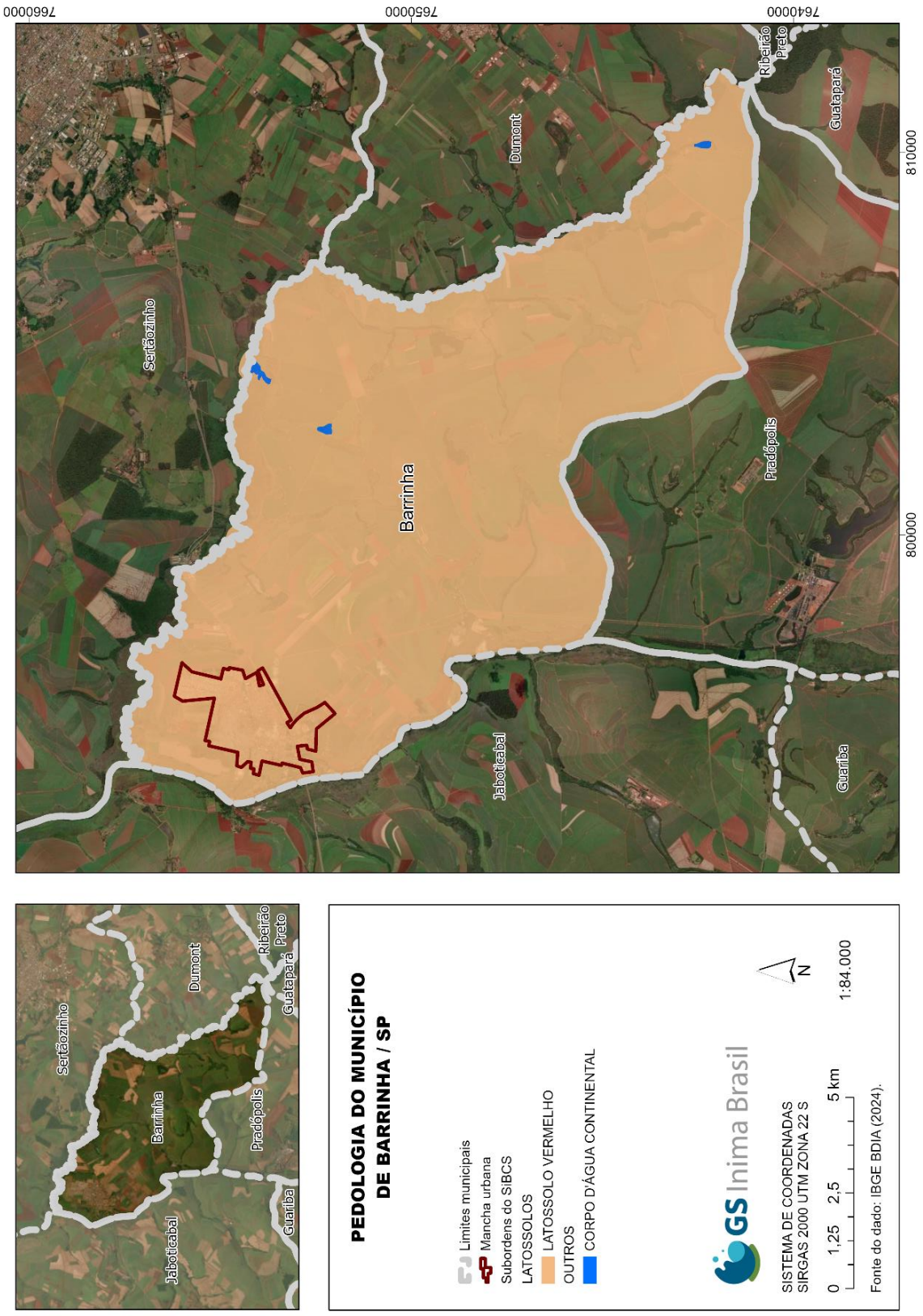
O Latossolo Vermelho, existente em Barrinha, apresenta textura argilosa e muito argilosa, bem como Horizonte/Camada classificada como A moderado (IBGE, 2024c).

Este tipo de solo exibe tonalidade vermelha acentuada, resultante dos níveis elevados e da natureza dos óxidos de ferro existentes no material originário em ambientes bem drenados, e possuí características uniformes de cor, textura e estrutura em profundidade (SANTOS; ZARONI, 2021).

Os Latossolos Vermelhos são identificados em vastas extensões nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste do país, desempenhando um papel significativo na produção nacional de grãos, visto que ocorrem principalmente em áreas de relevo plano e suave ondulado, facilitando a mecanização agrícola (SANTOS; ZARONI, 2021). Em menor proporção, podem ocorrer em regiões de relevo ondulado (SANTOS; ZARONI, 2021).

Devido à sua profundidade e porosidade, ou alta porosidade, oferecem condições propícias para o desenvolvimento radicular em profundidade, especialmente quando apresentam alta fertilidade (SANTOS; ZARONI, 2021). Em geral, são solos que apresentam baixos níveis de fósforo, em condições naturais (SANTOS; ZARONI, 2021).

Figura 10: Pedologia presente no território do município de Barrinha-SP.

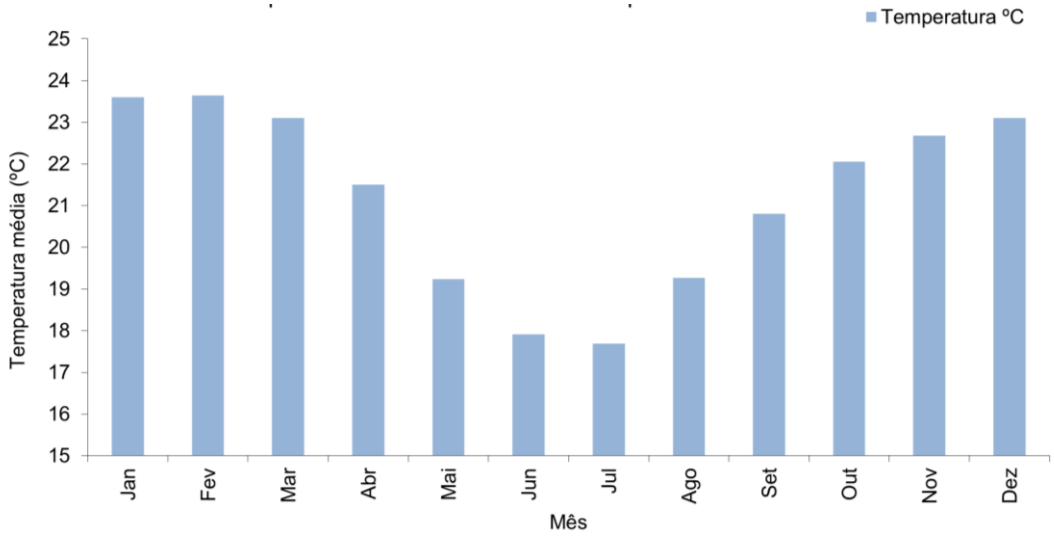


Fonte: GS Inima, 2024.

2.2.4 CLIMATOLOGIA

No município de Barrinha as temperaturas médias mensais ficam em torno de 20 a 24 ºC na maior parte dos meses, exceto pelo período de maio até agosto, quando as temperaturas médias mensais permanecem abaixo de 20 e acima de 17 ºC (Figura 11).

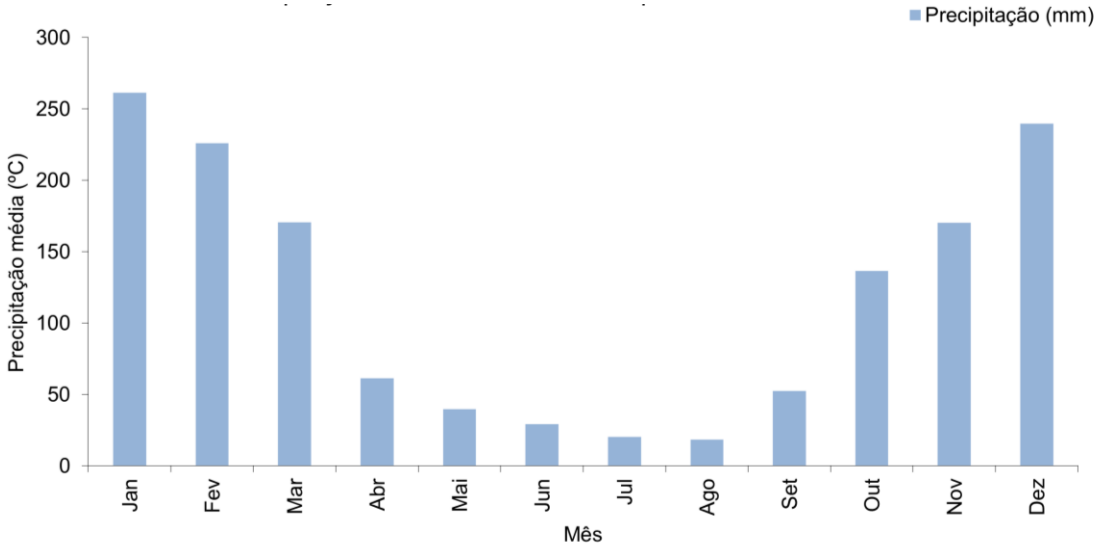
Figura 11: Gráfico da temperatura média mensal no município de Barrinha-SP.



Fonte: GS Inima, 2024.

Em relação à precipitação observa-se que os meses que registram uma média mensal de precipitação acima de 100 mm são outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março. Nos demais meses, a precipitação média mensal mantém-se abaixo de 70 mm (Figura 12).

Figura 12: Gráfico da precipitação média mensal no município de Barrinha-SP.



Fonte: GS Inima, 2024.

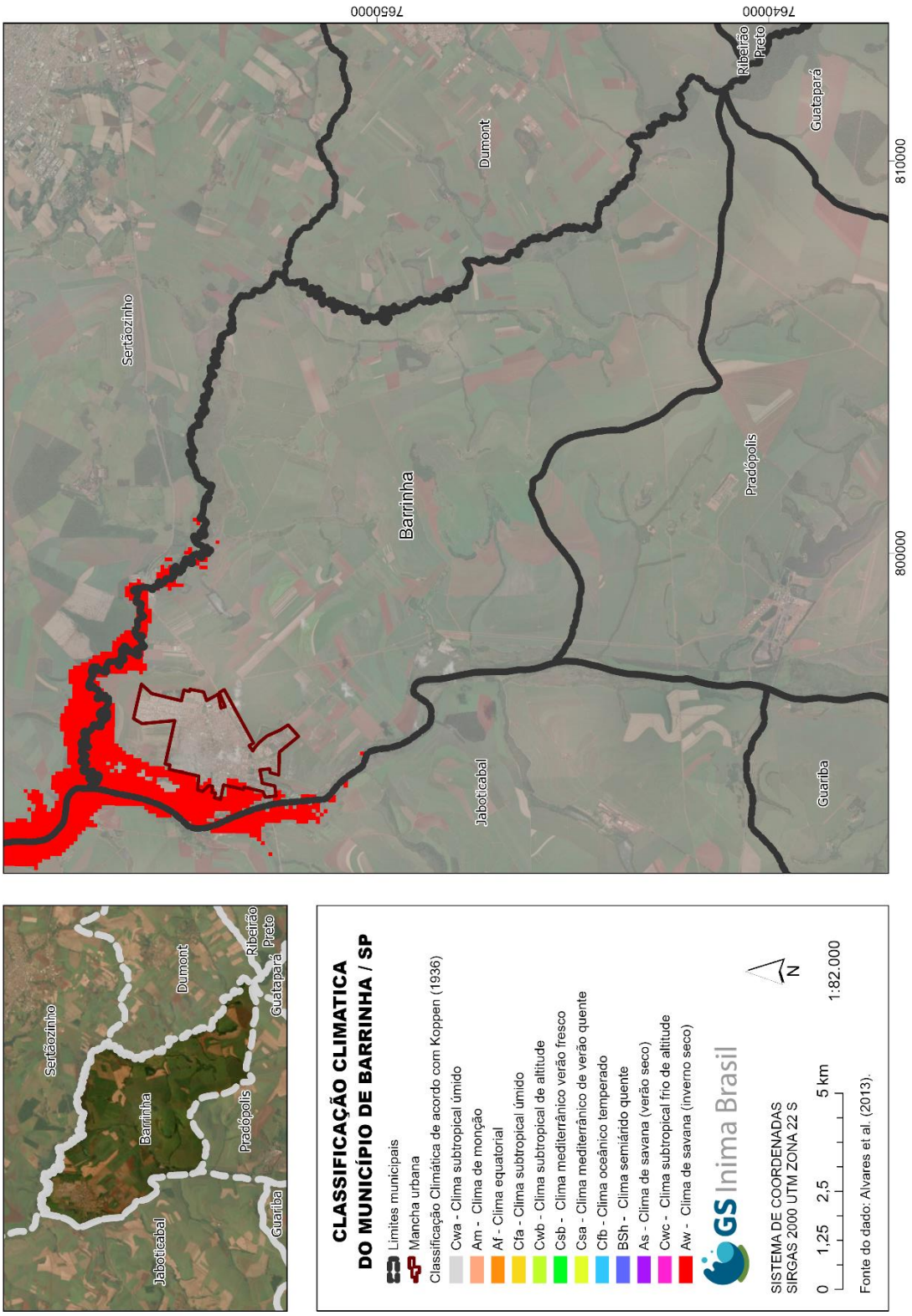
Conforme a Classificação Climática de Köppen, Barrinha apresenta duas categorias climáticas distintas: Clima Subtropical Úmido (Cwa) e Clima de Savana (inverno seco) (Aw). No entanto, é predominante no município o Clima Subtropical Úmido (Figura 13).

A classificação climática Cwa, é caracterizada por clima subtropical com inverno seco (com temperaturas menores que 18ºC) e verão quente (com temperaturas maiores que 22ºC), e este clima abrange a maior parte da área do Estado de São Paulo, sobretudo nas regiões central, leste e oeste, conforme descrito por Ventura (1964 *apud* EMBRAPA, 2024). Esse tipo de clima também prevalece em regiões serranas do centro e sul de Minas Gerais, além de áreas no Norte nas serras do Espinhaço e Cabral, conforme indicado por Antunes (1986 *apud* EMBRAPA, 2024). Este clima ocorre outrossim em parte do Espírito Santo, do vale superior e médio do Rio Paraíba, no Estado de São Paulo e no Rio de Janeiro, e em parte do Mato Grosso do Sul, segundo Golfari *et al*. (1978 *apud* EMBRAPA, 2024).

Sobre a classificação climática Aw, é um tipo de clima tropical, caracterizado por um inverno seco (EMBRAPA, 2024). Apresenta um período chuvoso durante o verão, que ocorre de novembro a abril, e uma estação seca bem definida no inverno, de maio a outubro, sendo julho o mês mais seco (EMBRAPA, 2024). A temperatura média do mês mais frio é maior que 18ºC (EMBRAPA, 2024). As precipitações anuais são superiores a 750 mm, alcançando 1800 mm (EMBRAPA, 2024). Esse tipo de clima prevalece principalmente nas regiões norte e noroeste do Estado de São Paulo, como destacado por Ventura (1964 *apud* EMBRAPA, 2024), parte oeste do Triângulo Mineiro, quase toda a metade norte de Minas Gerais, no sudeste de Minas na região de Muriaé – Cataguases – Leopoldina, de acordo com Antunes (1986 *apud* EMBRAPA, 2024), no litoral e serras do Ceará conforme Fernandes (1990 *apud* EMBRAPA, 2024), no norte do Maranhão, oeste da Bahia, centro do Mato Grosso, Pantanal Mato-Grossense, nordeste do Rio de Janeiro, oeste do Espírito Santo, e nas serras do Rio Grande do Norte (GOLFARI *et al*., 1978 *apud* EMBRAPA, 2024). Além dessas áreas,

ocorre ainda na faixa amazônica, desde o noroeste do Tocantins até Roraima, e no oeste de Mato Grosso e sul de Rondônia (EMBRAPA, 2024).

Figura 13: Classificação Climática do município de Barrinha-SP.



Fonte: GS Inima, 2024.

2.2.5 HIDROGRAFIA DO TERRITÓRIO

A divisão hidrográfica do Estado de São Paulo engloba 22 (vinte e duas) unidades hidrográficas denominadas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs, conforme a Lei Estadual nº 16.337, de 14 de dezembro de 2016. Essa delimitação foi estabelecida levando em consideração critérios hidrológicos, ambientais, socioeconômicos e administrativos. A criação dessas unidades se deu devido à demanda por viabilizar e otimizar os fluxos técnico, político e administrativo, proporcionando uma coexistência entre as divisões por bacia hidrográfica e por UGRHI, dentro da política estadual (SIGRH-SP, 2024).

Abaixo são listadas as UGRHIs do Estado de São Paulo:

- UGRHI 01 – Mantiqueira
- UGRHI 02 – Paraíba do Sul
- UGRHI 03 – Litoral Norte
- UGRHI 04 – Pardo
- UGRHI 05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí
- UGRHI 06 – Alto Tietê
- UGRHI 07 – Baixada Santista
- UGRHI 08 – Sapucaí/Grande
- UGRHI 09 – Mogi-Guaçu
- UGRHI 10 – Tietê/Sorocaba
- UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul
- UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande
- UGRHI 13 – Tietê/Jacaré
- UGRHI 14 – Alto Paranapanema
- UGRHI 15 – Turvo/Grande
- UGRHI 16 – Tietê/Batalha
- UGRHI 17 – Médio Paranapanema
- UGRHI 18 – São José dos Dourados
- UGRHI 19 – Baixo Tietê
- UGRHI 20 – Aguapeí
- UGRHI 21 – Peixe

- UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema

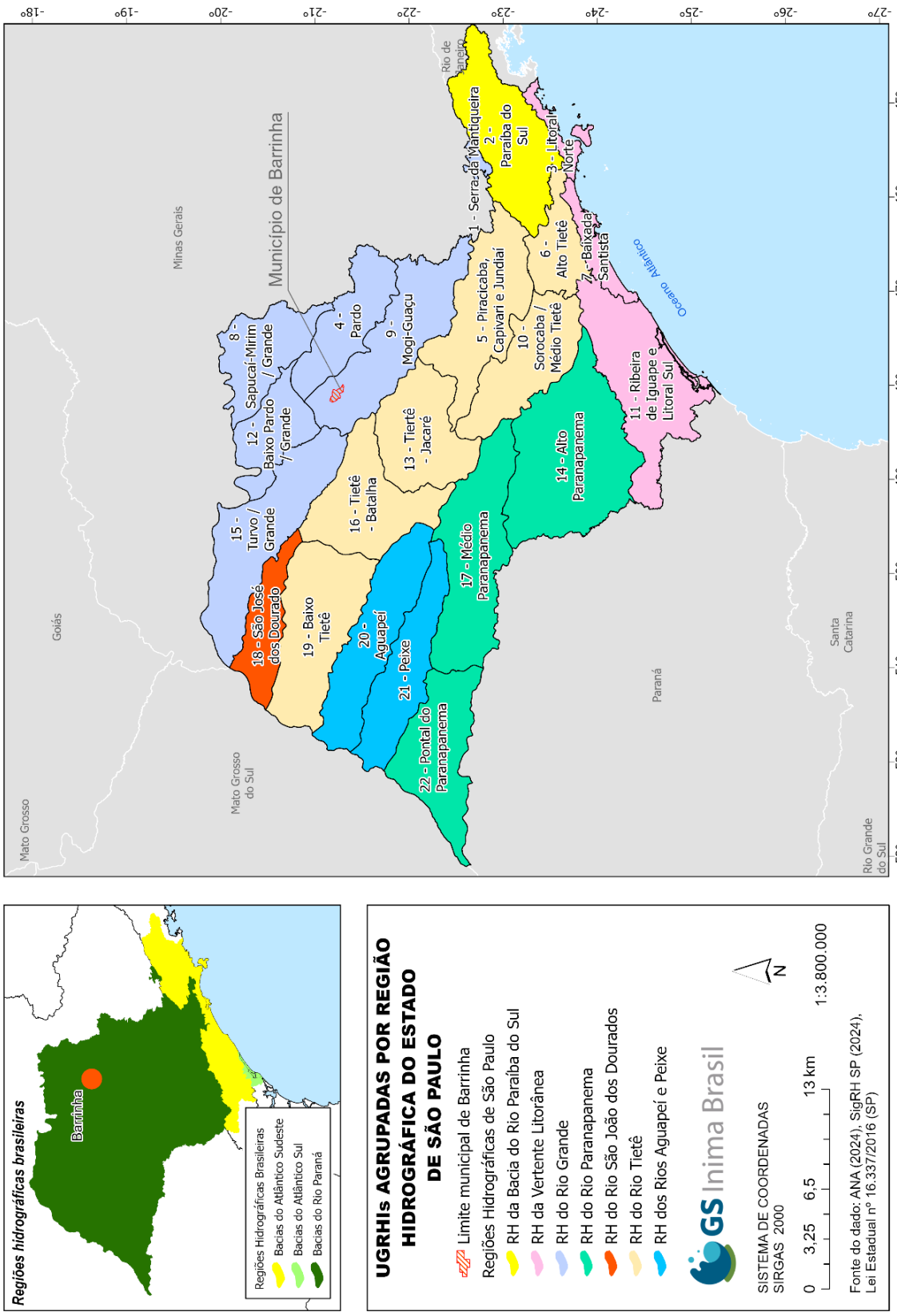
Conforme evidenciado, a gestão de recursos hídricos no Estado de São Paulo apresenta uma complexidade considerável, pois abrange diversas escalas hidro-administrativas (SIGRH-SP, 2024). Essa abordagem multifacetada se revela essencial para atender às diversas demandas inerentes à gestão das águas, assegurando a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas para as atuais e futuras gerações (SIGRH-SP, 2024).

O município de Barrinha está dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu e inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI – 09), situada no Estado de São Paulo e com gestão hídrica pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Mogi-Guaçu (CBH-MOGI), sendo esta bacia classificada como industrial (CBH-MOGI, 2024).

Na Figura 14, estão delineadas as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) no Estado de São Paulo, organizadas por região hidrográfica. Observa-se que o município de Barrinha integra a Região Hidrográfica do Rio Grande. Além disso, as regiões hidrográficas brasileiras são apresentadas, revelando de maneira mais ampla, que Barrinha está inserida na Bacia do Rio Paraná.

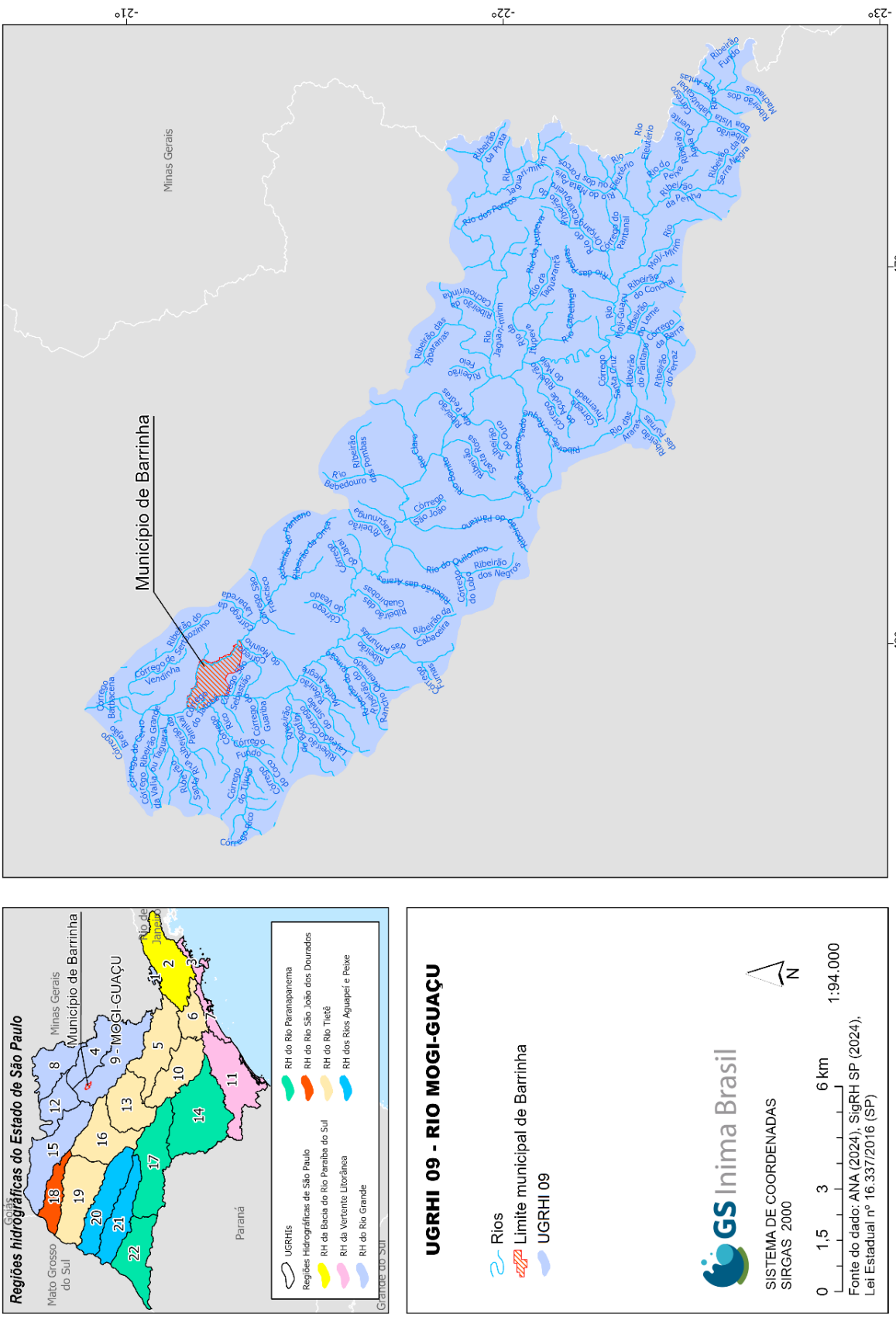
Na Figura 15, é apresentada a delimitação da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 09, incluindo a localização precisa do município de Barrinha dentro desta unidade de gerenciamento. Já de maneira mais detalhada, a Figura 16 destaca os principais cursos hídricos que atravessam o território de Barrinha.

Figura 14: Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do Estado de São Paulo.



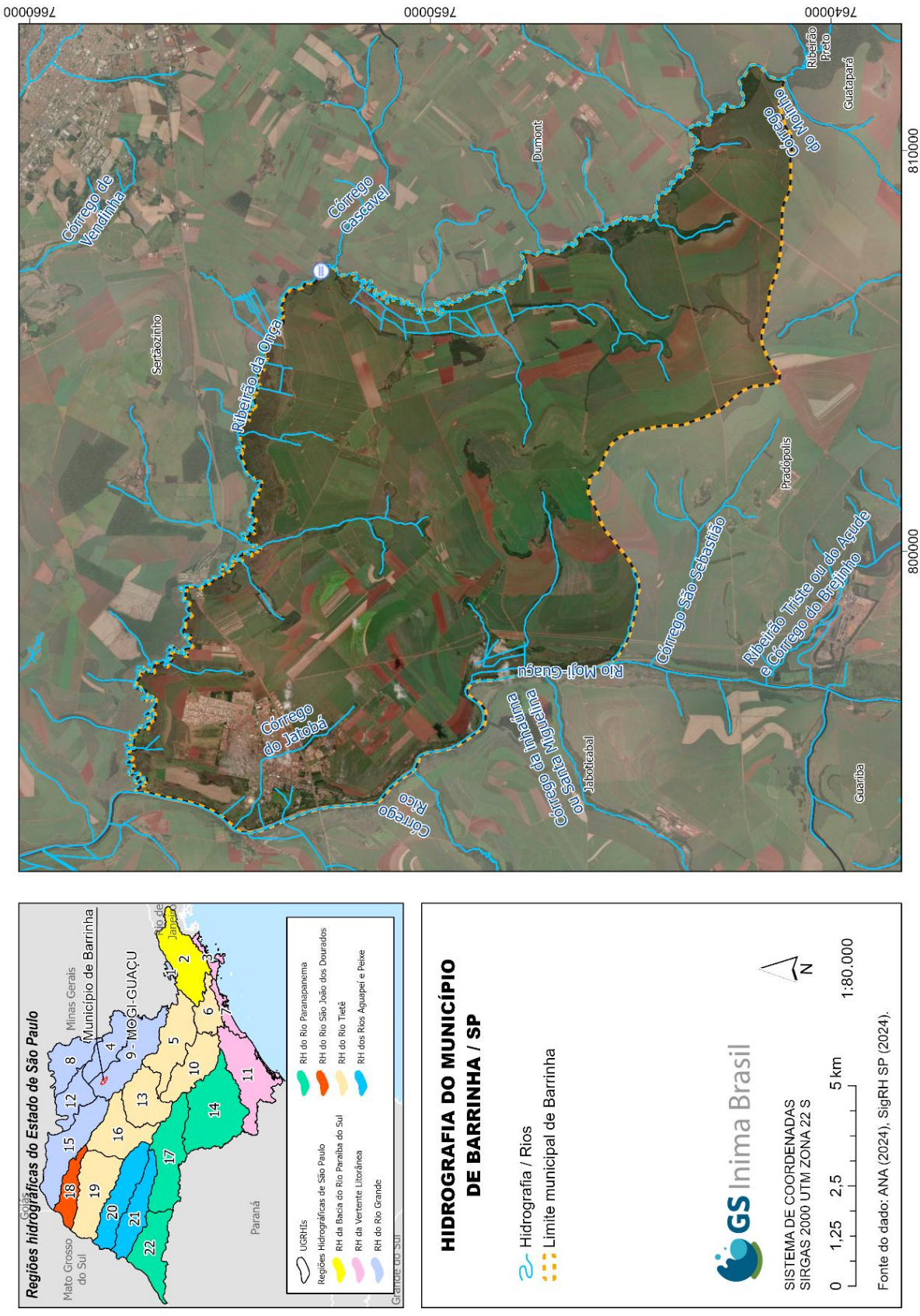
Fonte: GS Inima, 2024.

Figura 15: Delimitação da UGRHI 09.



Fonte: GS Inima, 2024.

Figura 16: Hidrografia do município de Barrinha-SP.



Fonte: GS Inima, 2024.

A Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu (UGRHI-09) tem como limites ao norte a UGRHI 04 (Pardo) e a UGRHI 12 (Baixo Pardo/Grande), a oeste as UGRHI 15, 16 e 13 (Turvo/Grande, Tietê/Batalha e Tietê/Jacaré, sequencialmente) e ao sul a UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiai), e possui 38 municípios inseridos no âmbito da UGRHI 09, dentre eles o município de Barrinha, que apresenta sede e área totalmente inseridas na UGRHI 09 (CBH-MOGI, 2023).

Quanto aos compartimentos ou sub-bacias da UGRHI 09, Barrinha está na SB5 – Baixo Mogi (CBH-MOGI, 2023). A UGRHI 09 abrange uma área de drenagem de 15.004 km² (PERH 2004-2007 *apud* CBH-MOGI, 2023) e tem população total de 1.588.644 habitantes, sendo 95,1% da população urbana e 4,9% da população rural (SEADE, 2022 *apud* CBH-MOGI, 2023). Os principais rios que compõem a UGRHI 09 são o Rio Mogi Guaçu, o Rio do Peixe e o Rio Jaguari Mirim, já os principais reservatórios são Peixoto, Jaguará, Igarapava, Volta Grande, Buritis, Esmeril, Dourados, São Joaquim e Monjolinho (CBH-MOGI, 2015 *apud* CBH-MOGI, 2023). Dentre os aquíferos livres, tem-se o Pré-Cambriano, Serra Geral, Serra Geral Intrusivas, Tubarão, Guarani, Bauru e Aquiclube Passa Dois (CETESB, 2016 *apud* CBH-MOGI, 2023).

Sobre os mananciais de grande porte da UGRHI 09, é citado o Rio Mogi Guaçu (CBH-MOGI, 2015 *apud* CBH-MOGI, 2023).

Quanto à disponibilidade hídrica superficial na UGRHI 09, possuí vazão média de 199 m³/s, vazão mínima ($Q_{7,10}$) de 48 m³/s e vazão Q_{95} de 72 m³/s (CRHI/SEMIL, 2023 *apud* CBH-MOGI, 2023). Já a disponibilidade hídrica subterrânea conta com reserva explorável de 24 m³/s (CRHI/SEMIL, 2023 *apud* CBH-MOGI, 2023). A disponibilidade *per capita* da UGRHI 09, considerando a vazão média em relação à população total (m³/hab.ano), passou de 4.051,18 m³/hab.ano em 2018 para 3.950,33 m³/hab.ano em 2022, entretanto a disponibilidade hídrica *per capita* (m³/hab.ano) da UGRHI 09 continua classificada como “BOA” (≥ 2.500 m³/hab.ano) (CBH-MOGI, 2023).

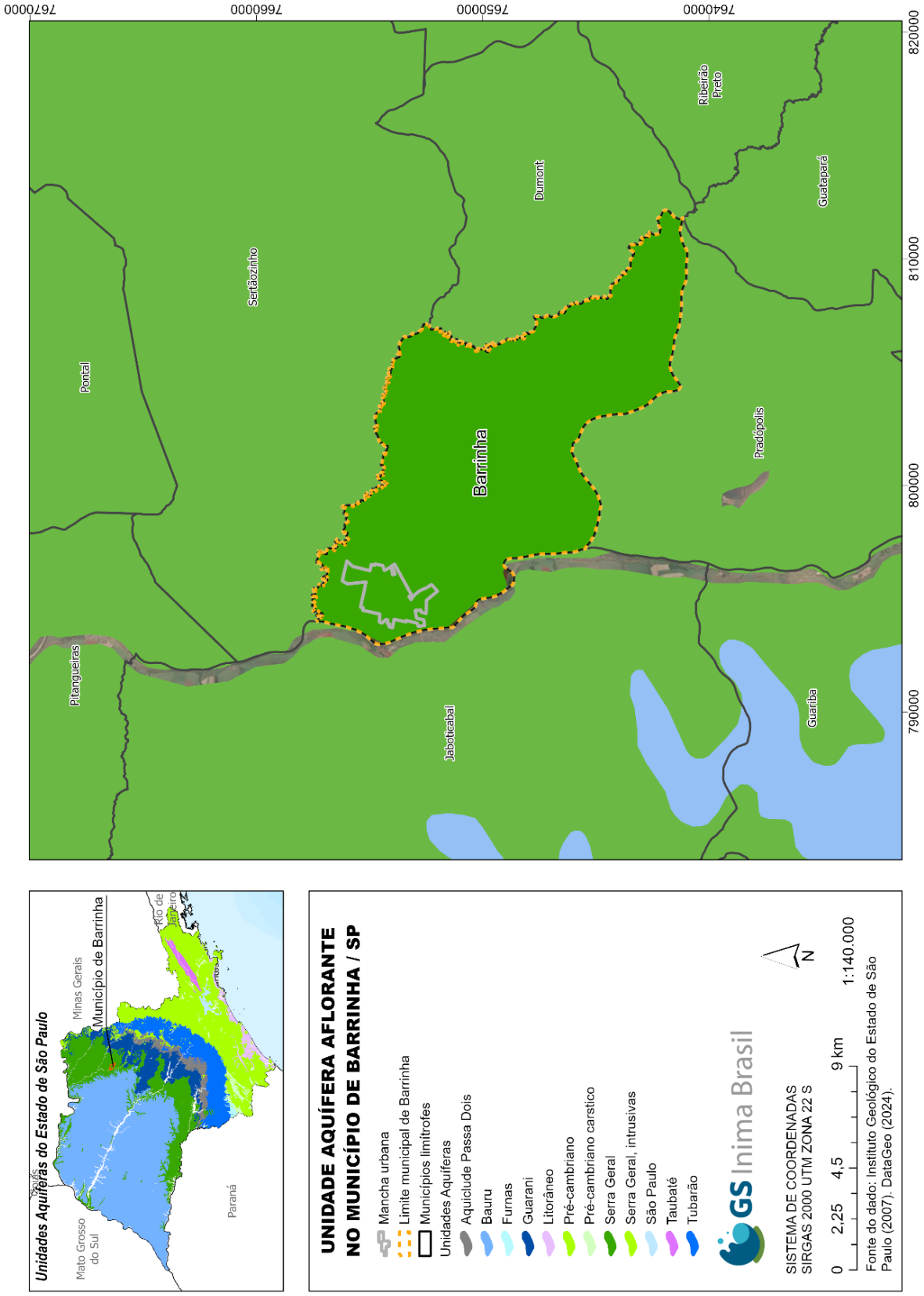
Sobre as áreas críticas em relação à disponibilidade *per capita*, na análise por municípios, tem-se que de 2013 a 2021, 8 municípios da UGRHI 09 são classificados em estado de “atenção”, isto é, com disponibilidade *per capita* entre 1.500 e 2.500 m³/hab.ano, sendo Barrinha um desses 8 municípios (CBH-MOGI, 2023).

No que diz respeito à qualidade da água da UGRHI 09, o município de Barrinha está listado como um dos municípios com índice zero de tratamento de esgoto (CBH-MOGI, 2023), o que pode acarretar impactos negativos no solo e nos cursos d'água que drenam Barrinha, como eutrofização.

As informações apresentadas acima fornecem uma visão abrangente da riqueza hídrica e da importância da gestão sustentável na Bacia do Rio Mogi Guaçu.

Com relação às águas subterrâneas, abaixo estão ilustradas as Unidades Aquíferas do Estado de São Paulo, assim como a Unidade Aquífera Aflorante no município de Barrinha, que consiste no Serra Geral (Figura 17). De acordo com os poços de monitoramento do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), no município de Barrinha há cadastros de poços de maior profundidade que estão em outros tipos de formação, como Formação Botucatu e Formação Bauru.

Figura 17: Unidade aquífera aflorante no município de Barrinha-SP.



onte: GS Inima, 2024.

O Aquífero Serra Geral é uma formação aquífera fraturada de alcance regional, predominantemente localizada na metade oeste do Estado de São Paulo. Entretanto, a maior parte dele está coberta pelo Aquífero Bauru (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014). A porção superficial do Aquífero Serra Geral, onde exibe características de um aquífero livre, abrange uma área de 31.900 km2, incluindo centros urbanos como Franca, Sertãozinho, Jaú e Ourinhos (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014).

Com uma origem que remonta a um período entre 138 e 127 milhões de anos, esse aquífero é constituído por uma série de derrames de lava vulcânica, resultando na formação de rochas basálticas (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014). Os basaltos, reconhecidos por sua compactação, resistência e coloração escura, ao passarem por alterações devido à influência da água e do calor, dão origem a um solo argiloso extremamente fértil, conhecido popularmente como terra roxa (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014).

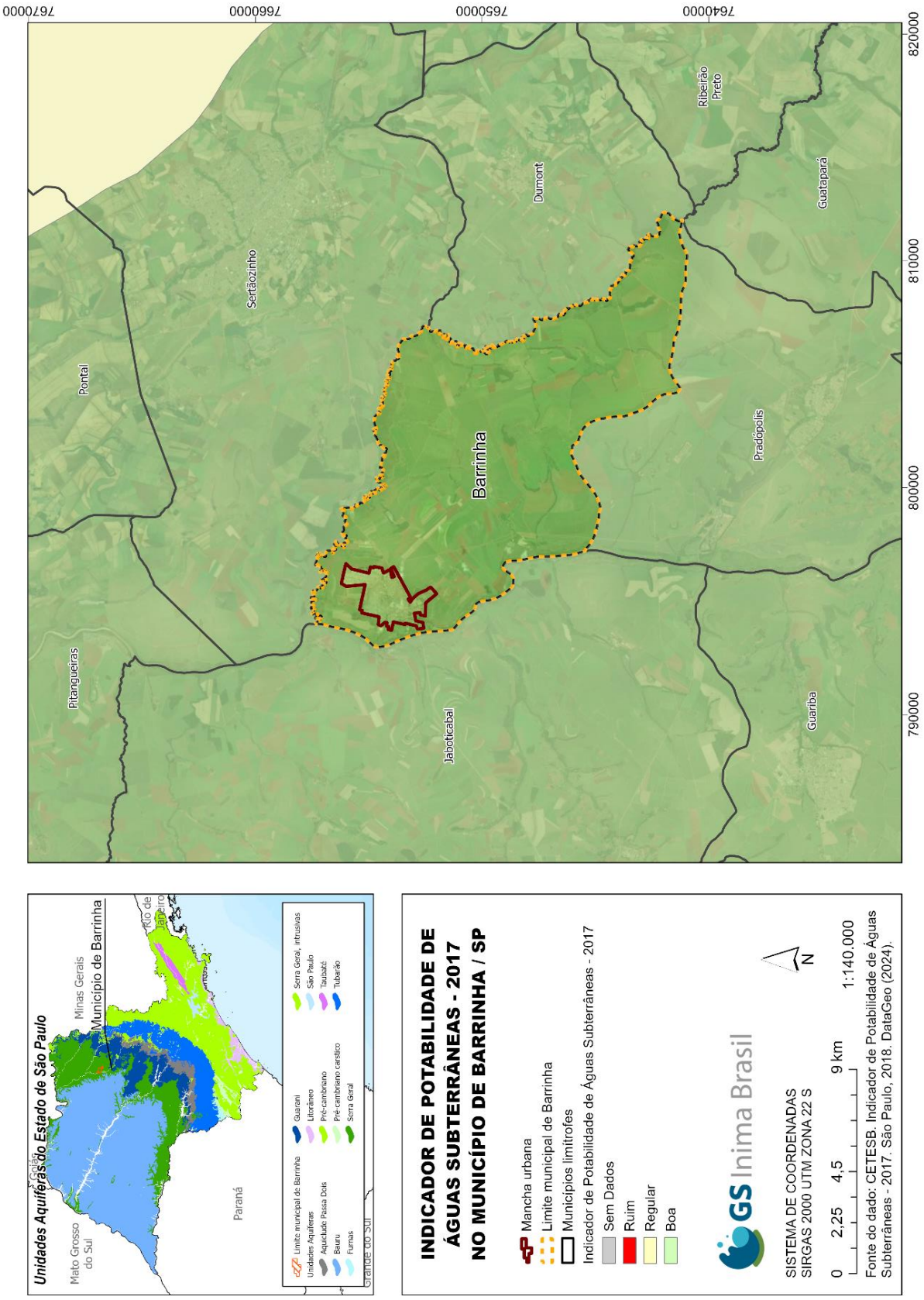
Nesses basaltos, as aberturas propícias ao armazenamento e à circulação da água subterrânea surgem de fraturas formadas durante o resfriamento dos derrames de lava (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014). Além disso, há ocorrência de fraturas após a consolidação das rochas, resultado de esforços tectônicos decorrentes dos movimentos da crosta terrestre (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014). Entre os derrames de lava, também podem ser identificadas outras características geológicas facilitadoras do fluxo da água, como camadas arenosas restritas e níveis de amígdalas e vesículas (cavidades geradas por bolhas aprisionadas durante o resfriamento da lava, podendo ser ocas ou preenchidas por minerais) (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014).

Na região aflorante, onde se concentra a maioria dos poços, a espessura média do Aquífero Serra Geral atinge cerca de 300 metros (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014). Essa espessura aumenta na direção oeste, onde é sobreposta pelo Aquífero Bauru, chegando a mais de 1.500 metros em Presidente Prudente (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014). A vazão média deste aquífero é aproximadamente 23 m^3/h por poço (FERNANDES *et al*.,

2005 *in* DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005 *apud* GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014). No entanto, sua produtividade varia significativamente, havendo poços com vazões que variam de quase zero a mais de 100 m³/h, possibilitando contribuir para o abastecimento de cidades como Sales de Oliveira (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014). De maneira geral, esse aquífero apresenta água de qualidade adequada para consumo humano e outros fins (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014).

A seguir está o Indicador de Potabilidade de Águas Subterrâneas, ano de 2017, com ênfase no território do município de Barrinha, onde é possível observar que na área de Barrinha o indicador em questão está classificado como “boa” (Figura 18).

Figura 18: Indicador de Potabilidade de Águas Subterrâneas – 2017, com foco no município de Barrinha-SP.



Fonte: GS Inima, 2024.

A interação entre o tipo de vegetação e as bacias hidrográficas desempenha um papel muito importante na dinâmica dos ecossistemas aquáticos e terrestres. A vegetação exerce influência significativa sobre a qualidade e a quantidade da água que flui através de uma bacia hidrográfica, desempenhando funções essenciais na regulação do ciclo hidrológico e na manutenção da biodiversidade.

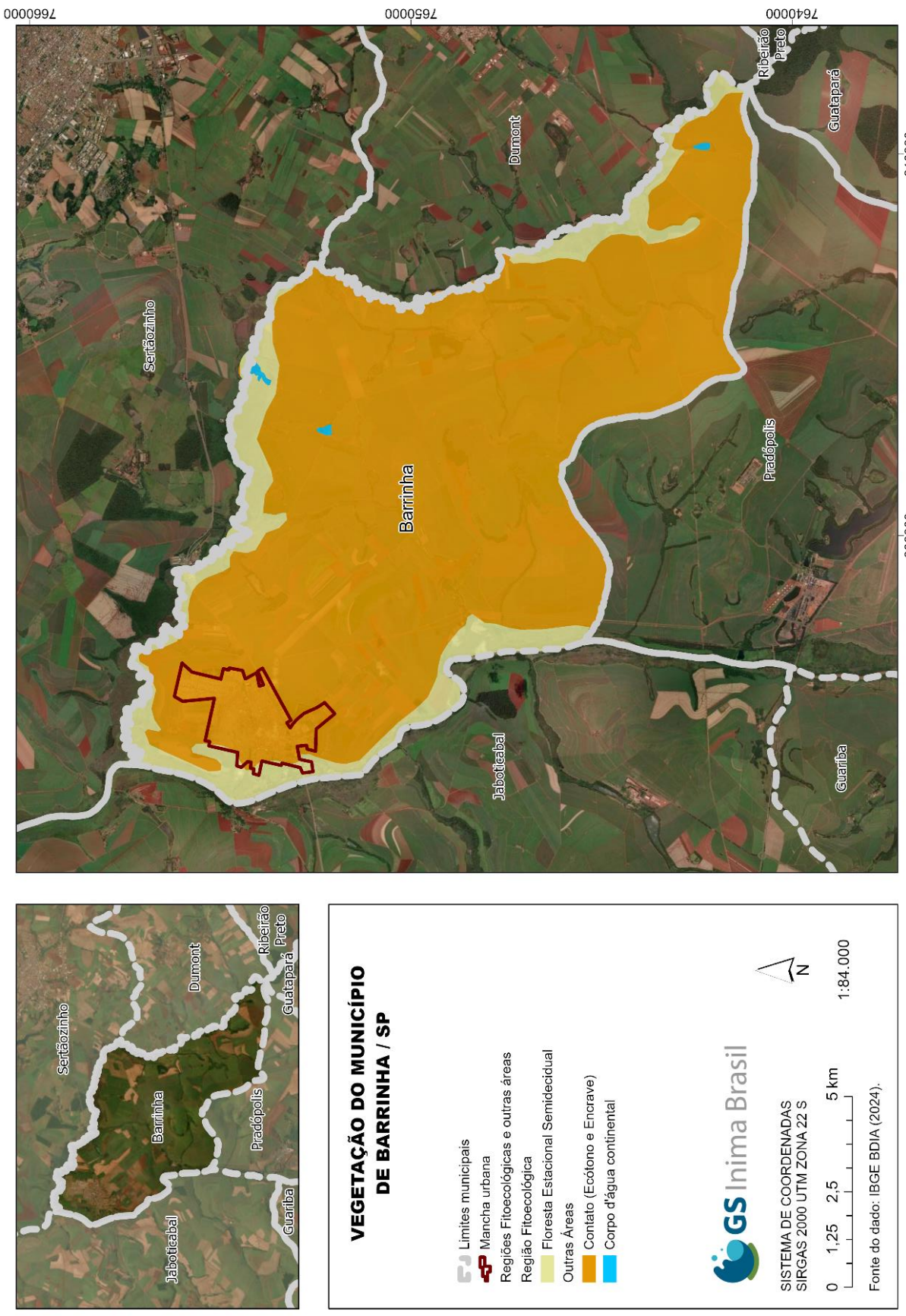
Diferentes tipos de vegetação têm características específicas que afetam a dinâmica hídrica. Nas áreas florestais, as árvores desempenham um papel fundamental na interceptação da água da chuva, reduzindo a erosão do solo e regulando o fluxo de água para os corpos d'água. As florestas também atuam como filtros naturais, ao melhorar a qualidade da água através da retenção de sedimentos e da absorção de poluentes. Além disso, as áreas de vegetação nas margens de cursos d'água desempenham um papel vital na preservação da biodiversidade aquática, proporcionando *habitat* e proteção para várias espécies.

A agricultura e outras atividades humanas podem impactar significativamente a vegetação nas bacias hidrográficas. O desmatamento, o uso inadequado do solo e a urbanização sem planejamento adequado podem comprometer a capacidade da vegetação em regular o ciclo hidrológico, com o aumento do risco de enchentes, diminuição da recarga dos aquíferos e afetando a qualidade da água.

Em síntese, a relação entre o tipo de vegetação e as bacias hidrográficas é essencial para a saúde dos ecossistemas aquáticos e terrestres. A conservação e o manejo sustentável da vegetação são fundamentais para garantir a resiliência e a funcionalidade desses sistemas, promovendo o equilíbrio ambiental e a sustentabilidade hídrica.

Quanto à vegetação presente no município de Barrinha, tem-se a Região Fitoecológica Floresta Estacional Semidecidual e áreas de Contato (Ecótono e Encrave) (Figura 19).

Figura 19: Vegetação no município de Barrinha-SP.



Fonte: GS Inima, 2024.

2.3 A DEMOGRAFIA E A EVOLUÇÃO POPULACIONAL

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulgou informações cruciais sobre a evolução demográfica do município de Barrinha, localizado no estado de São Paulo. Os dados revelam uma trajetória consistente de crescimento populacional e urbanização ao longo das últimas décadas, conforme detalhado na tabela a seguir:

Tabela 1 - População de Barrinha/SP.

Ano	População (hab.)	Domicílios (un.)
1991	18.853	4.516
2000	24.207	6.476
2010	28.496	8.428
2022	32.092	12.777
Fonte: IBGE.		

Em 1991, a população era de 18.853 habitantes, registrando um aumento significativo para 24.207 em 2000, 28.496 em 2010 e atingindo 32.092 em 2022. Esse crescimento indica dinâmicas demográficas favoráveis, potencialmente influenciadas por fatores como natalidade e migração.

Paralelamente ao aumento populacional, observamos uma notável expansão no número de domicílios em Barrinha. Em 1991, havia 4.516 domicílios, um número que cresceu para 6.476 em 2000, 8.428 em 2010 e, recentemente, alcançou 12.777 em 2022. Esse aumento indica uma intensificação da urbanização e sugere investimentos em infraestrutura habitacional para acomodar o crescimento da população.

2.3.1 IMPLICAÇÕES SOCIOECONÔMICAS: DESAFIOS E OPORTUNIDADES

O crescimento demográfico e urbano em Barrinha tem implicações profundas em diversos setores socioeconômicos. O aumento na demanda por serviços

públicos, como saúde e educação, é uma consideração crucial para o planejamento municipal. Além disso, a expansão urbana pode estar vinculada ao desenvolvimento econômico, abrindo oportunidades para o mercado de trabalho e atraindo investimentos.

2.4 METÓDOS DE PROJEÇÃO ESTUDADOS

O estudo tem como base dados do IBGE, aplicando métodos estatísticos com diferentes equações, para a definição de curvas de projeções. Os dados de entrada para essas projeções, são os dados do censo demográfico do IBGE de 1970, 1991, 2000, 2010.

Para os cálculos estimativos de população, foi considerado a sede do município e seus distritos. Para as definições foram utilizados os métodos abaixo, segundo diferentes equações estatísticas:

A metodologia com linha de tendência permite ajustar os dados de população contra “x” (que é o Δt ou diferença de tempo $t_n - t_0$), esta metodologia se divide em 5 linhas metodológicas sendo essas:

- Equação linear;
- Equação exponencial;
- Equação logarítmica;
- Equação polinomial;
- Equação potencial.

As metodologias supracitadas são representativas do modelo matemático que se utiliza a linha de tendência, o resultado dessas equações e os coeficientes de correlação entre elas é a variável “R-quadrado”, esta variável é o principal indicador para as decisões de curvas.

2.4.1.1 EQUAÇÃO LINEAR

No método linear o crescimento populacional é representado pela seguinte fórmula apresentada abaixo:

$$P = a + bx$$

Sendo:

a, b = coeficiente angular e linear a serem definidos.

x = número de anos (x= $t_n - t_0$).

P = população estimada.

2.4.1.2 EQUAÇÃO EXPONENCIAL

No método exponencial o crescimento é representado pela seguinte fórmula:

$$P = a.e^{b.x}\ para\ a > 0; P > 0$$

Sendo

e = número de Euler (=2,718281828)

x = intervalo de tempo $(t_n - t_0)$

P = população estimada

2.4.1.3 EQUAÇÃO LOGARÍTMICA

No método da equação logarítmica o crescimento populacional é representando pela seguinte fórmula matemática:

$$P = a + b.ln_x$$

Sendo:

ln = logaritmo neperiano

x = intervalo de tempo entre $t_n - t_0$

P = população estimada

2.4.1.4 EQUAÇÃO POLINOMIAL

Neste método o crescimento populacional é representado pela seguinte fórmula matemática:

$$P = ax^2 + bx + c$$

Sendo

a = coeficiente

b = coeficiente

c = coeficiente

x = intervalo de tempo entre $t_n - t_0$

P = população estimada

2.4.1.5 EQUAÇÃO POTENCIAL

Neste método de cálculo o crescimento populacional é representado pela seguinte equação matemática.

$$P = a.x^b \; para \; a > 0$$

Sendo:

$$xi > 0 \; e \; Pi > 0$$

x = intervalo de tempo $(t_n - t_0)$.

P = População estimada

2.5 CRITÉRIOS DE ESCOLHA

O IBGE publica estimativas anuais do crescimento populacional dos municípios, desta forma a estimativa anual de população do IBGE será considerada como indicador auxiliar nestes cálculos, visto que estas estimativas não substituem a necessidade da realização do censo demográfico.

O principal indicador para a decisão da equação utilizada é a variável R-quadrado, esta é definida como a variação da variável analisada, que se equaciona como:

$$R - quadrado = Variação \; específica \; / \; Variação \; total$$

A variação do R-quadrado pode ser apresentada de duas formas, 0 a 100% ou 0 a 1, conforme:

- 0 indica que o modelo (curva tendencial) não atende em nada a variabilidade dos resultados;
- 1 indica que o modelo (curva tendencial) atende todas as variações de resultados.

A metodologia consiste em realizar o estudo nas cinco equações apresentadas anteriormente e avaliar a variável R-quadrado mais próxima de 1, definida a curva serão utilizados os dados estimativos do IBGE para averiguação.

Em casos com R-quadrados próximos a 1, mas como valores com grande divergência em relação a estimativa do IBGE, era selecionado o segundo R-quadrado mais próximo a 1 como base populacional.

2.5.1 APLICAÇÃO DE MÉTODOS ESTATÍSTICOS DE PROJEÇÃO

Diante dos métodos estatísticos apresentados acima, foram desenvolvidas projeções para o município de Barrinha – SP que seguem:

Tabela 2: Metodologias aplicadas no Estudo Populacional de Barrinha/SP.

ANO	EQ. LINEAR	EQ. LOGARÍTMICA	EQ. POLINOMIAL	EQ. POTÊNCIA	MÉTODO ARITMÉTICO	MÉTODO GEOMÉTRICO
1	33.834	32.175	32.958	32.773	32.991	33.060
2	34.274	32.392	33.236	33.063	33.291	33.389
3	34.714	32.604	33.505	33.348	33.590	33.721
4	35.154	32.811	33.764	33.630	33.890	34.057
5	35.594	33.014	34.016	33.908	34.190	34.396
6	36.034	33.212	34.258	34.182	34.489	34.738
7	36.474	33.407	34.491	34.453	34.789	35.084
8	36.914	33.597	34.716	34.721	35.089	35.433
9	37.354	33.784	34.932	34.985	35.388	35.786
10	37.794	33.967	35.139	35.246	35.688	36.142
11	38.234	34.147	35.337	35.504	35.988	36.502
12	38.674	34.323	35.527	35.759	36.287	36.865
13	39.114	34.496	35.708	36.011	36.587	37.232
14	39.554	34.666	35.880	36.260	36.887	37.602
15	39.994	34.833	36.043	36.507	37.186	37.977
16	40.434	34.997	36.197	36.751	37.486	38.354
17	40.875	35.158	36.343	36.992	37.786	38.736
18	41.315	35.317	36.480	37.231	38.085	39.122
19	41.755	35.473	36.608	37.467	38.385	39.511
20	42.195	35.626	36.727	37.701	38.685	39.904
21	42.635	35.777	36.837	37.933	38.984	40.302
22	43.075	35.925	36.939	38.162	39.284	40.703
23	43.515	36.071	37.032	38.389	39.584	41.108
24	43.955	36.215	37.116	38.614	39.883	41.517
25	44.395	36.357	37.191	38.837	40.183	41.930
26	44.835	36.497	37.258	39.058	40.483	42.347
27	45.275	36.635	37.315	39.277	40.782	42.769
28	45.715	36.770	37.364	39.494	41.082	43.195
29	46.155	36.904	37.404	39.709	41.382	43.624
30	46.595	37.036	37.436	39.922	41.681	44.059
31	47.035	37.166	37.458	40.133	41.981	44.497
32	47.475	37.294	37.472	40.343	42.281	44.940
33	47.916	37.421	37.477	40.551	42.580	45.387
34	48.356	37.546	37.473	40.757	42.880	45.839
35	48.796	37.669	37.460	40.961	43.180	46.295

Abaixo, está ilustrado o gráfico relativo ao crescimento populacional:

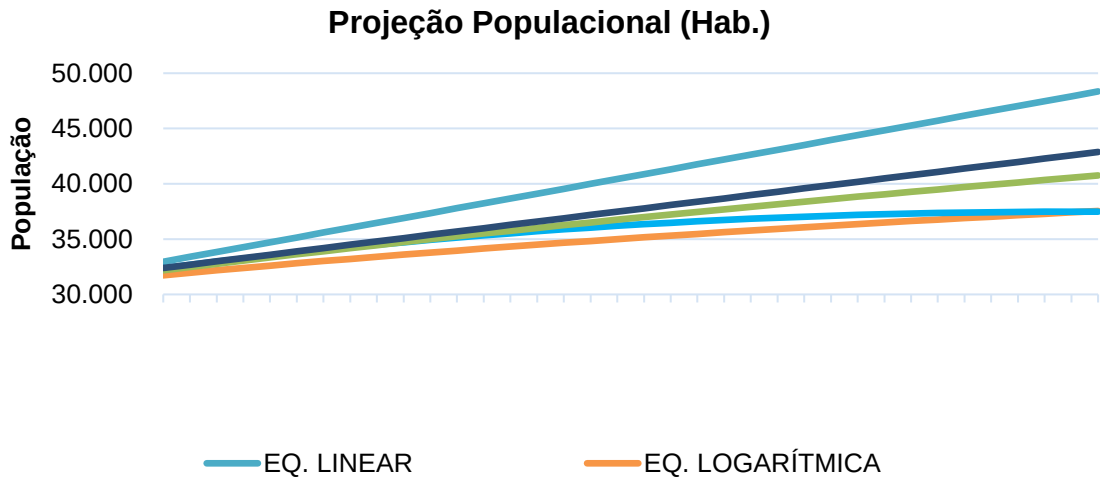


Figura 20: Comparativos de metodologias do Estudo Populacional de Barrinha/SP.

Após a avalição dos característicos do município, optou-se pela utilização da curva polinomial.

2.5.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL TOTAL

O estudo populacional abrange o período de 2025 a 2059 e fornece uma visão abrangente da evolução demográfica. A população total inicial em 2025 foi de 32.958, dividida entre a população urbana de 32.628 e a população rural de 330. Ao longo dos anos, observou-se um crescimento constante, alcançando 37.477 em 2057.

A taxa de crescimento anual foi calculada para cada ano, variando em torno de 1%. A população urbana manteve uma tendência de crescimento até o ano de 2057, onde atinge o maior patamar. Verifica-se que após este ano, a população possui tendência de crescimento positivo, todavia declinante.

O estudo proporciona uma compreensão detalhada da evolução populacional, ressaltando as mudanças nas áreas urbanas e rurais ao longo dos anos e sendo fundamental para orientar políticas públicas e estratégias de desenvolvimento sustentável.

A aplicação do método populacional escolhido resultou na seguinte projeção populacional:

Tabela 3: Projeção populacional de Barrinha/SP.

Ano		População Total	População Urbana	População Rural	Taxa de Crescimento
1	2025	32.958	32.628	330	1,00875367
2	2026	33.236	32.904	332	1,00843498
3	2027	33.505	33.170	335	1,00809363
4	2028	33.764	33.426	338	1,00773019
5	2029	34.016	33.676	340	1,00746357
6	2030	34.258	33.915	343	1,00711430
7	2031	34.491	34.146	345	1,00680133
8	2032	34.716	34.369	347	1,00652344
9	2033	34.932	34.583	349	1,00622191
10	2034	35.139	34.788	351	1,00592580
11	2035	35.337	34.984	353	1,00563476
12	2036	35.527	35.172	355	1,00537680
13	2037	35.708	35.351	357	1,00509472
14	2038	35.880	35.521	359	1,00481685
15	2039	36.043	35.683	360	1,00454292
16	2040	36.197	35.835	362	1,00427267
17	2041	36.343	35.980	363	1,00403348
18	2042	36.480	36.115	365	1,00376964
19	2043	36.608	36.242	366	1,00350877
20	2044	36.727	36.360	367	1,00325066
21	2045	36.837	36.469	368	1,00299507
22	2046	36.939	36.570	369	1,00276896
23	2047	37.032	36.662	370	1,00251766
24	2048	37.116	36.745	371	1,00226831
25	2049	37.191	36.819	372	1,00202069
26	2050	37.258	36.885	373	1,00180151
27	2051	37.315	36.942	373	1,00152987
28	2052	37.364	36.990	374	1,00131314
29	2053	37.404	37.030	374	1,00107055
30	2054	37.436	37.062	374	1,00085552
31	2055	37.458	37.083	375	1,00058767
32	2056	37.472	37.097	375	1,00037375
33	2057	37.477	37.102	375	1,00013343
34	2058	37.473	37.098	375	0,99989327
35	2059	37.460	37.085	375	0,99965308

2.6 AS VOCAÇÕES ECONÔMICAS DO MUNICÍPIO: CONTEXTO ATUAL E PROJEÇÕES EM TERMOS DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS POR SETOR

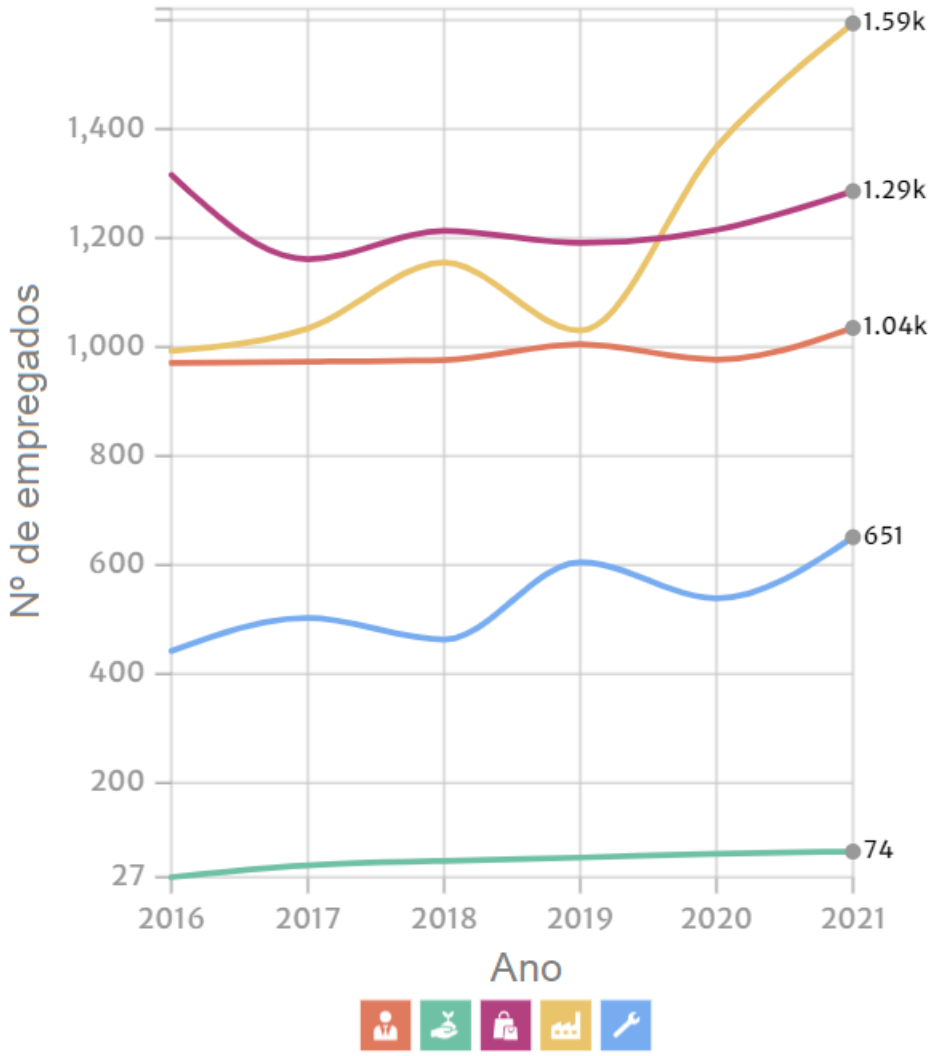
Segundo já apresentado, apesar de sua importância agrícola, Barrinha se destaca por seu crescente centro industrial (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016). Desde seu estabelecimento, variadas culturas foram plantadas na área, incluindo algodão, milho e café, este último sendo proeminente até a década de 1950, quando o álcool e a cana-de-açúcar assumiram o protagonismo (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016). Hoje em dia, encontram-se plantações temporárias de amendoim, cana-de-açúcar, milho e soja (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016).

Conforme as informações registradas na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), em 2021, o total de empregados cadastrados em Barrinha foi de 4.640, representando uma variação de 11,3% em relação ao ano precedente (SEBRAE, 2024). A remuneração média dos colaboradores durante o ano de 2021 atingiu R$ 2.219,81, e o número de estabelecimentos registrados foi de 1.250, refletindo uma variação de -1,96% comparado ao ano anterior (RAIS, 2021 *apud* SEBRAE, 2024).

Os segmentos econômicos que mais concentraram trabalhadores em 2021 incluíram o Comércio Varejista (1.170), Administração Pública, Defesa e Seguridade Social (1.035), e Serviços Especializados para Construção (727) (RAIS, 2021 *apud* SEBRAE, 2024).

Na Figura 21 é possível observar a evolução do número de empregados por setor econômico do ano de 2016 ao ano de 2021 para o município de Barrinha - SP, considerando todos os portes agregados. Quanto aos setores econômicos, estão representados em amarelo Indústria, em rosa Comércio, em laranja Administração Pública, em azul Serviços, em verde Agricultura.

Figura 21: Evolução de empregados por setor econômico, de 2016 a 2021, no município de Barrinha-SP.



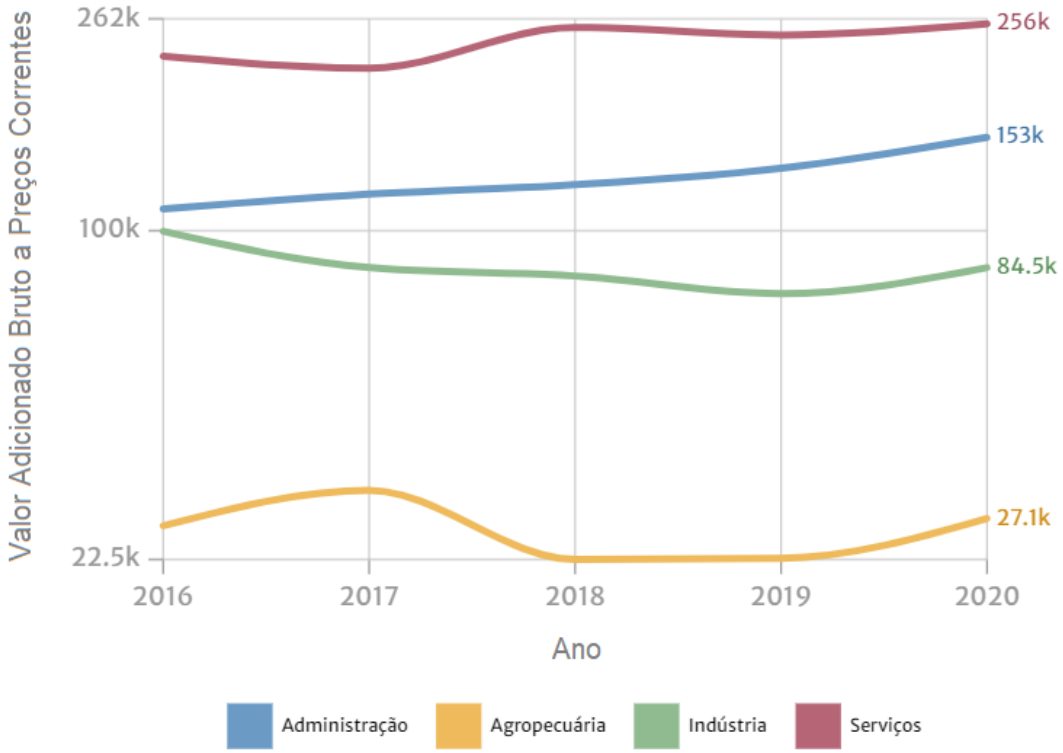
Fonte: Adaptado do SEBRAE (2024) com dados da RAIS (2021).

Ao observar a figura apresentada acima, é possível perceber o um aumento maior na quantidade de empregados no setor da Indústria, seguido do setor de serviços, considerando os anos de 2016 a 2021. Com relação ao setor da Agricultura, nota-se um leve aumento na quantidade de empregados, muito inferior aos demais setores, o que pode ser um reflexo da mecanização da área rural ou do êxodo rural.

No decorrer de 2021, 34,9% dos trabalhadores eram do sexo feminino, recebendo uma média salarial de R$ 1.995,07, enquanto 65,1% eram do sexo masculino, com uma remuneração média de R$ 2.340,37 (RAIS, 2021 *apud* SEBRAE, 2024).

Na Figura 22 está a comparação histórica do Valor Adicionado Bruto a Preços Correntes (VAB) por setor, do ano de 2016 ao ano de 2020, para o município de Barrinha.

Figura 22: Comparação anual de todos os setores do Valor Adicionado Bruto a Preços Correntes (VAB), em reais, para o município de Barrinha-SP.



Fonte: Adaptado do SEBRAE (2024) com dados do IBGE (2020).

Ao analisar a figura apresentada acima, consta-se que o setor Agropecuário representa pouco no VAB, em relação aos demais setores, sendo os setores de Administração e Indústria os mais relevantes para o VAB de Barrinha.

No ano de 2021, o PIB per capita de Barrinha foi de R$ 18.630,66 (IBGE, 2021).

Segundo os dados da Receita Federal do Brasil (RFB) referentes aos estabelecimentos registrados até 2023, constata-se que 10,8% pertencem à categoria "Outros" (330 estabelecimentos), 47,2% são classificados como Microempresário Individual (MEI) (1.447 estabelecimentos), 38,7% são Microempresas (ME) (1.186 estabelecimentos), e 3,39% são classificados como Empresa de Pequeno Porte (EPP) (104 estabelecimentos) (SEBRAE, 2024).

Na Tabela 4 consta o número de estabelecimentos por atividade principal presentes no município de Barrinha no ano de 2013 e no ano de 2023, sendo

considerados todos os portes de empresa (Empresa de Pequeno Porte, Microempresa, Microempresário Individual, e outros), de modo que é possível visualizar quais atividades tiveram aumento no número de estabelecimentos.

Ao interpretar a Tabela 4, pode-se afirmar que o setor com o maior crescimento no número de estabelecimentos foi o de Serviços, seção Alojamento e Alimentação, divisão Alimentação, seguido da seção Transporte, armazenagem e correio, divisão Transporte Terrestre, e da seção Atividades Administrativas e Serviços Complementares, divisão Serviços de Escritório, de Apoio Administrativo e Outros Serviços Prestados Principalmente às Empresas. Depois, tem-se o setor da Indústria, seção Construção, divisão Serviços Especializados para Construção com crescimento de 758% e o setor do Comércio, seção Comércio; Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas, divisão Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas, com crescimento de 700%.

Isto posto, pode-se afirmar que, em relação ao número de estabelecimentos, Barrinha demonstra vocação para os setores de Serviços, Indústria e Comércio exibindo provável intensificação destes setores.

Tabela 4: Evolução do crescimento no número de estabelecimentos, 2013-2023, por atividade principal no município de Barrinha-SP.

Grande Setor	Seção	Divisão	Estabelecimentos em 2013	Estabelecimentos em 2023	Crescimento (%)
Agricultura	Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca E Aquicultura	Agricultura, Pecuária E Serviços Relacionados	4	4	0
Indústria	Indústrias De Transformação	Fabricação De Produtos Alimentícios	5	5	0
Indústria	Indústrias De Transformação	Confecção De Artigos Do Vestuário E Acessórios	2	2	0
Indústria	Indústrias De Transformação	Impressão E Reprodução De Gravações	1	1	0
Indústria	Indústrias De Transformação	Fabricação De Produtos Químicos	1	1	0
Indústria	Indústrias De Transformação	Fabricação De Produtos De Minerais Não Metálicos	1	2	100
Indústria	Indústrias De Transformação	Fabricação De Móveis	1	1	0
Indústria	Indústrias De Transformação	Fabricação De Produtos Diversos	1	1	0
Indústria	Indústrias De Transformação	Manutenção, Reparação E Instalação De Máquinas E Equipamentos	3	9	200
Indústria	Água, Esgoto, Atividades De Gestão De Resíduos E Descontaminação	Coleta, Tratamento E Disposição De Resíduos; Recuperação De Materiais	1	1	0
Indústria	Construção	Construção De Edifícios	3	9	200
Indústria	Construção	Obras De Infraestrutura	1	5	400
Indústria	Construção	Serviços Especializados Para Construção	12	103	758
Comércio	Comércio; Reparação De Veículos Automotores E Motocicletas	Comércio E Reparação De Veículos Automotores E Motocicletas	3	24	700
Comércio	Comércio; Reparação De Veículos Automotores E Motocicletas	Comércio Por Atacado, Exceto Veículos Automotores E Motocicletas	1	3	200
Comércio	Comércio; Reparação De Veículos	Comércio Varejista	23	114	396

Grande Setor	Seção	Divisão	Estabelecimentos em 2013	Estabelecimentos em 2023	Crescimento (%)
	Automotores E Motocicletas				
Serviços	Transporte, armazenagem e correio	Transporte Terrestre	3	27	800
Serviços	Transporte, armazenagem e correio	Transporte Aquaviário	1	1	0
Serviços	Transporte, armazenagem e correio	Armazenamento E Atividades Auxiliares Dos Transportes	5	5	0
Serviços	Transporte, armazenagem e correio	Correio E Outras Atividades De Entrega	5	5	0
Serviços	Transporte, armazenagem e correio	Alojamento	1	1	0
Serviços	Alojamento E Alimentação	Alimentação	3	39	1200
Serviços	Informação E Comunicação	Edição E Edição Integrada À Impressão	2	2	0
Serviços	Informação E Comunicação	Atividades Cinematográficas, Produção De Vídeos E De Programas De Televisão; Gravação De Som E Edição De Música	3	3	0
Serviços	Informação E Comunicação	Telecomunicações	2	2	0
Serviços	Informação E Comunicação	Atividades Dos Serviços De Tecnologia Da Informação	3	3	0
Serviços	Informação E Comunicação	Atividades De Prestação De Serviços De Informação	1	1	0
Serviços	Atividades Financeiras, De Seguros E Serviços Relacionados	Atividades De Serviços Financeiros	1	1	0
Serviços	Atividades Financeiras, De Seguros E Serviços Relacionados	Atividades Auxiliares Dos Serviços Financeiros, Seguros, Previdência Complementar E Planos De Saúde	2	2	0
Serviços	Atividades Profissionais, Científicas E Técnicas	Atividades Jurídicas, De Contabilidade E De Auditoria	1	1	0
Serviços	Atividades Profissionais,	Atividades De Sedes De	2	2	0

Grande Setor	Seção	Divisão	Estabelecimentos em 2013	Estabelecimentos em 2023	Crescimento (%)
	Científicas E Técnicas	Empresas E De Consultoria Em Gestão Empresarial			
Serviços	Atividades Profissionais, Científicas E Técnicas	Publicidade E Pesquisa De Mercado	11	11	0
Serviços	Atividades Profissionais, Científicas E Técnicas	Outras Atividades Profissionais, Científicas E Técnicas	3	3	0
Serviços	Atividades Administrativas E Serviços Complementares	Aluguéis Não Imobiliários E Gestão De Ativos Intangíveis Não Financeiros	2	9	350
Serviços	Atividades Administrativas E Serviços Complementares	Agências De Viagens, Operadores Turísticos E Serviços De Reservas	4	4	0
Serviços	Atividades Administrativas E Serviços Complementares	Atividades De Vigilância, Segurança E Investigação	1	1	0
Serviços	Atividades Administrativas E Serviços Complementares	Serviços Para Edifícios E Atividades Paisagísticas	1	1	0
Serviços	Atividades Administrativas E Serviços Complementares	Serviços De Escritório, De Apoio Administrativo E Outros Serviços Prestados Principalmente Às Empresas	3	27	800
Serviços	Educação	Educação	16	16	0
Serviços	Saúde Humana E Serviços Sociais	Atividades De Atenção À Saúde Humana	4	4	0
Serviços	Saúde Humana E Serviços Sociais	Atividades De Atenção À Saúde Humana Integradas Com Assistência Social, Prestadas Em Residências Coletivas E Particulares	10	10	0
Serviços	Artes, Cultura, Esporte E Recreação	Atividades Artísticas, Criativas E De Espetáculos	2	2	0
Serviços	Artes, Cultura, Esporte E Recreação	Atividades Esportivas E De	1	1	0

Grande Setor	Seção	Divisão	Estabelecimentos em 2013	Estabelecimentos em 2023	Crescimento (%)
		Recreação E Lazer			
Serviços	Outras Atividades De Serviços	Atividades De Organizações Associativas	1	3	200
Serviços	Outras Atividades De Serviços	Reparação E Manutenção De Equipamentos De Informática E Comunicação E De Objetos Pessoais E Domésticos	2	8	300
Serviços	Outras Atividades De Serviços	Outras Atividades De Serviços Pessoais	6	34	467
Serviços	Serviços Domésticos	Serviços Domésticos	14	14	0
Administração pública	Administração Pública, Defesa E Seguridade Social	Administração Pública, Defesa E Seguridade Social	1	1	0

Fonte: Adaptado do SEBRAE (2024) com dados da Receita Federal (2023).

Para o Estado de São Paulo, os últimos resultados indicam uma tendência de desaceleração do PIB paulista, com escassas perspectivas de reversão a curto prazo, conforme os juros permaneçam elevados, mesmo no contexto de ciclo de cortes em andamento (SEADE, 2023).

Nessa dinâmica, é possível identificar o papel central desempenhado pelos serviços, cujo ímpeto impulsionado pela demanda reprimida durante a pandemia está perdendo vigor (SEADE, 2023). Adicionalmente, o setor enfrenta os impactos da política monetária, particularmente em segmentos mais dependentes do crédito, como transporte aéreo e turismo (SEADE, 2023). Simultaneamente, tanto a indústria quanto o comércio varejista enfrentam desafios para iniciar uma recuperação significativa (SEADE, 2023).

No que concerne a 2024, as projeções mais atualizadas da Fundação Seade para o Produto Interno Bruto (PIB) do estado de São Paulo apontam uma mínima de 1,0%, média de 1,4% e máxima de 2,0% (SEADE, 2023). No que se refere ao PIB brasileiro, as taxas projetadas apresentam mínima de 0,5%, média de 1,0% e máxima de 1,3% (SEADE, 2023).

É relevante destacar que, dado o impacto significativo do passado recente nos modelos utilizados, a precisão das projeções diminui à medida que o horizonte de tempo considerado se estende (SEADE, 2023). Neste momento, já se torna possível identificar fatores com potencial para modificar a trajetória das economias brasileira e paulista em 2024, como, por exemplo:

- Um fator de extrema relevância a ser considerado é a aprovação da reforma tributária, que possui um impacto significativo na configuração de um novo ambiente econômico (SEADE, 2023). Embora sua implementação efetiva demande tempo e a discussão de pontos cruciais da regulamentação ainda esteja em curso, sua promulgação, aliada ao novo arcabouço fiscal, é esperada para gerar efeitos positivos generalizados nas expectativas (SEADE, 2023). Isso inclui, entre outros benefícios, a possibilidade de aprofundamento nos cortes da taxa básica de juros, com projeções indicando uma taxa Selic nominal de 7,5% (SEADE, 2023). Caso essas projeções para o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) se concretizem, isso resultaria em uma taxa real de 3,4% ao final de 2024 (SEADE, 2023).
- Nesse contexto, é interessante ressaltar a sensibilidade da economia paulista em relação às movimentações das taxas de juros recentemente (SEADE, 2023). Embora não siga uma relação linear, essa sensibilidade é notavelmente relevante (SEADE, 2023).
- A elevada sensibilidade da atividade econômica no Estado de São Paulo ao movimento de elevação dos juros, demonstra que a economia paulista é pró-cíclica, todavia responde de forma mais lenta aos ciclos de cortes (SEADE, 2023). Isso provavelmente se deve ao fato de que a transmissão dos juros básicos para outras taxas é rápida durante períodos de alta, mas mais gradual durante períodos de baixa, dada a aversão ao risco característica do sistema financeiro brasileiro (SEADE, 2023).

Se esse cenário se concretizar, junto aos demais fatores listados no Relatório nº 58 do SEADE - PIB Projeções, os impactos para a atividade econômica do Estado de São Paulo serão notáveis, especialmente no que diz respeito aos seguintes aspectos, por exemplo:

- Para a produção industrial, a redução dos juros desempenha um papel crucial, não apenas estimulando a demanda, mas também permitindo a redução da pressão significativa atualmente dos custos financeiros (SEADE, 2023);
- No que diz respeito ao consumo, a combinação de inflação controlada, desemprego em queda e juros decrescentes traz perspectivas mais otimistas (SEADE, 2023). Além disso, abre caminho para uma maior efetividade de iniciativas como o programa Desenrola Brasil, prolongado até março de 2024, cujos resultados têm estado aquém das expectativas, sendo que a diminuição dos níveis de endividamento e inadimplência é crucial para reativar a capacidade de consumo de uma parcela significativa da população (SEADE, 2023);
- Nesse sentido, a pesquisa da Fecomércio-SP evidencia que o orçamento das famílias ainda está sob pressão de pagamentos de dívidas, limitando a capacidade de consumo, especialmente de bens duráveis (SEADE, 2023);
- Desta forma, a continuidade do ciclo de redução de juros e do programa Desenrola Brasil, com aprimoramentos, pode resultar em uma redução significativa dos índices de endividamento e inadimplência (SEADE, 2023).

Portanto, não se pode descartar um aumento mais substancial na produção industrial e das vendas do comércio varejista, principalmente a partir do segundo trimestre de 2024, e uma relativa recuperação dos serviços no Estado de São Paulo, proporcionando um maior crescimento do PIB paulista no ano de 2024 (SEADE, 2023).

A nível Brasil, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), trouxe as projeções das taxas de crescimento do PIB e de seus componentes, em porcentagem, conforme apresentado abaixo (Tabela 5).

Tabela 5: Projeções - taxas de crescimento do PIB e de seus componentes (em %).

	Observado				Previsto			
	2021	2022	2023-T2	2023-T3	2023-T4		2023	2024
			Trim. Ano anterior	Trim. Ano anterior	Trim. Ano anterior	Trim. Anterior dessazonalizado		
PIB	4,8	3,0	3,5	2,0	3,0	0,5	3,2	2,0
Agropecuária	0,0	-1,1	20,9	8,8	9,7	-0,8	16,7	-3,2
Indústria	5,0	1,5	1,0	1,0	2,2	0,7	1,4	2,5
Serviços	4,8	4,3	2,7	1,8	2,6	0,6	2,6	2,1
Consumo das famílias	3,0	4,1	3,1	3,3	3,7	0,8	3,5	2,5
Consumo do governo	4,2	2,1	2,3	0,8	2,0	0,2	1,4	1,3
FBCF*	12,9	1,1	-1,8	-6,8	-5,5	0,8	-3,3	2,6
Exportações de Bens e Serviços	4,4	5,7	11,9	10,0	9,6	1,4	9,7	4,6
Importações de Bens e Serviços	13,8	1,0	1,2	-6,1	-4,1	-2,5	-2,0	3,1

Fonte: Adaptado de IPEA / Grupo de Conjuntura da Dimac / IPEA (2023). *Formação bruta de capital fixo.

Os dados apresentados acima, mostram que para 2024 em relação à indústria projeta-se alta de 2,5%, no que diz respeito ao setor agropecuário projeta-se uma retração de 3,2%, devido à expectativa de redução na produção de várias culturas para a lavoura (IPEA, 2023). No setor de serviços, é projetada uma alta de 2,1% em 2024, uma vez que o consumo de bens e serviços deve prosseguir crescendo, com alguma folga no orçamento das famílias, em virtude da manutenção dos ganhos de renda real, pela redução da taxa de juros do crédito seguindo a redução da taxa Selic, e pelas medidas do governo em busca de diminuir os níveis de endividamento, com subsequente diminuição do comprometimento da renda com o serviço da dívida (IPEA, 2023).

2.7 A INFRAESTRUTURA EXISTENTE

A infraestrutura desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e na sustentabilidade de sociedades modernas, abrangendo um conjunto complexo de instalações, sistemas e serviços essenciais para o funcionamento eficiente de uma região. Englobando desde redes de transporte, como estradas e ferrovias, até sistemas de abastecimento de água, energia e telecomunicações, a infraestrutura é a espinha dorsal que sustenta o crescimento econômico, a qualidade de vida e a conectividade de comunidades. Neste contexto, explorar e compreender os desafios e avanços relacionados à infraestrutura torna-se crucial para promover um desenvolvimento equitativo e sustentável.

2.7.1 EDUCAÇÃO

No setor educacional, Barrinha conta com escolas destinadas ao Ensino Infantil, Fundamental e Médio, além do Educação de Jovens e Adultos (EJA), refletindo seu compromisso com a formação da comunidade (CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2016).

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, no ano de 2021, foram contabilizadas em Barrinha:

- 12 (doze) escolas de Ensino Infantil e 81 docentes nesta área;
- 10 (dez) escolas de Ensino Fundamental e 229 docentes nesta área;
- 2 (duas) escolas de Ensino Médio e 48 docentes nesta área.

2.7.2 CULTURA

Sobre a cultura local, o Anfiteatro Municipal fica localizado na Avenida Costa e Silva, nº 1392.

2.7.3 SAÚDE

A respeito do atendimento básico de saúde, Barrinha conta com unidade de Estratégia Saúde da Família (ESF) Ovídeo Rodrigues Campos, Unidade Básica de Saúde (UBS) Frei Geraldo Meijer, UBS III Ernesto Possebom, UBS V Francisco Cassanti, UBS VI Alípio Ferreira Lima, UBS VIII - Leila Ahmed Saleh, Unidade de Suporte Básico SAMU, Unidade Mista de Saúde, Controle de Vetores, Centro Integrado da Mulher e da Criança, Centro Odontológico - Oscar Takenobu Okano, Centro de Reabilitação Humana e Mental Mário Pissardo, e Centro de Atendimento e Educação para o Menor Especial (PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRINHA, 2024b).

A respeito dos Equipamentos Existentes segundo Município, em dezembro de 2023 foram contabilizados 165 em Barrinha (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2024).

2.7.4 FUNDAÇÕES PRIVADAS E ASSOCIAÇÕES SEM FINS LUCRATIVOS

Sobre as Fundações Privadas e Associações Sem Fins Lucrativos em Barrinha, no ano de 2016 foram contabilizadas 10 (dez) fundações privadas e associações sem fins lucrativos, sendo: 1 de assistência social, 6 de religião, 2 de associações patronais, profissionais e de produtores rurais, 1 desenvolvimento e defesa de direitos; e 28 (vinte e oito) entidades sem fins lucrativos, sendo: 15 de educação e pesquisa, 1 de assistência social, 6 de religião, 4 de partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais, 1 de desenvolvimento e defesa de direitos, 1 de outras instituições privadas sem fins lucrativos (IBGE, 2016).

2.7.5 INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS

Quanto às instituições financeiras, no ano de 2021 em Barrinha foram contabilizadas 4 (quatro) agências, conforme dados do Banco Central do Brasil (IBGE, 2024d).

2.7.6 FROTA DE VEÍCULOS E TRANSPORTE

De acordo com o Ministério da Infraestrutura, SENATRAN – Secretaria Nacional de Trânsito, referente à frota de veículos Barrinha contava com 17.678 veículos no ano de 2022, sendo: 9.698 do tipo automóveis, 536 do tipo caminhão, 104 do tipo caminhão trator, 1.180 do tipo caminhonete, 646 do tipo camioneta, 64 do tipo ciclomotor, 93 do tipo micro-ônibus, 3.122 do tipo motocicleta, 1.304 do tipo motoneta, 255 do tipo ônibus, 366 do tipo reboque, 158 do tipo semi-reboque, 2 do tipo sidecar, 36 do tipo trator de rodas, 16 do tipo triciclo, 97 do tipo utilitário, e 1 do tipo outros (IBGE, 2024d).

Ainda sobre transportes, o município de Barrinha conta com o Terminal Rodoviário de Barrinha - Manoel Calil, situado na Avenida Costa e Silva, nº 122. A antiga Estação Ferroviária de Barrinha está situada na Avenida Dr. Gumercindo Veludo, nº 719, e teve as suas atividades encerradas.

2.7.7 SISTEMA VIÁRIO

O ingresso no município de Barrinha pode ser efetuado através das rodovias BR-333, popularmente conhecida como Rodovia Carlos Tonanni, BRH-030, designada como Estrada Vicinal Said Hamed Salem, e pela BRH-478, também referida como Estrada STZ-355. Adicionalmente, a malha ferroviária atravessa os limites municipais pela Estrada de Ferro EF-465.

2.7.8 ENERGIA ELÉTRICA

O município de Barrinha tem fornecimento de energia elétrica pela Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL Paulista).

A CPFL Energia atua no segmento da energia elétrica no Brasil, carregando uma história robusta desde 1912, com contribuição para o desenvolvimento das cidades e estados que servem evidenciada através de soluções em geração, transmissão, distribuição, comercialização e serviços (CPFL ENERGIA, 2024). Possui mais de 15 mil colaboradores em todo Brasil, é a segunda maior distribuidora do Brasil, bem como é líder na comercialização de energia incentivada para clientes livres (CPFL ENERGIA, 2024).

Na Tabela 6 estão as informações sobre energia elétrica para o município de Barrinha, referente ao ano de 2020.

Tabela 6: Informações sobre energia elétrica no município de Barrinha - SP para o ano de 2020.

	Consumo (MWh)	Consumidores
RESIDENCIAL	26397	12056
COMERCIAL	5232	374
RURAL	613	31
INDUSTRIAL	860	43
ILUMINAÇÃO PÚBLICA	1964	34
PODER PÚBLICO	824	71
SERVIÇO PÚBLICO	4696	20
CONSUMO PRÓPRIO	16	1
TOTAL	40603	12630

Fonte: Adaptado do SEMIL (2024).

2.7.9 SANEAMENTO BÁSICO

A coleta de resíduos sólidos domiciliares é realizada pela Prefeitura Municipal de Barrinha, sendo que os resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados são enviados para o município de Guatapará-SP (SNIS, 2022). Quanto aos veículos, Barrinha tem 2 (dois) caminhões compactadores com idade até 5 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de resíduos sólidos domiciliares (RDO) e resíduos sólidos públicos (RPU), 1 (um) caminhão basculante ou carroceira ou baú com idade de 6 a 10 anos, pertencente ao agente público executor da coleta de RDO e RPU, e 3 (três) tratores agrícolas com reboque com idade maior que 10 anos pertencente ao agente público executor da coleta de RDO e RPU (SNIS, 2022).

No município há empresas especializadas (“caçambeiros") que prestam serviço de coleta de Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) no município (SNIS, 2022).

Barrinha tem sistema de abastecimento de água e rede coletora de esgoto sanitário que atende 100% da área urbana, sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, em como limpeza pública, todos realizados pela Prefeitura Municipal de Barrinha. O Serviço Autônomo de Água e Esgoto do Município de Barrinha (SAAEB) foi criado pela Lei Municipal Complementar nº. 2.022, de 02 de abril de 2009, e em seu texto está que o SAAEB exercerá a sua ação em todo o município, competindo-lhe com exclusividade operar, manter, conservar e explorar, diretamente, os serviços de água e esgotos sanitários, na sede, nos distritos e nos povoados, dentre outras competências.

2.7.10 SEGURANÇA PATRIMONIAL

No Plano Diretor de Barrinha-SP consta que a segurança patrimonial será exercida pela Guarda Civil Municipal e articulada com as Polícias Militar e Civil. No Plano Diretor também é mencionado que são diretrizes, no que diz respeito à Segurança Patrimonial do Município: equipar com todos os acessórios necessários a Guarda Civil Municipal; renovar a frota de veículos da Guarda Municipal; implantar alarmes em todos os próprios municipais conectados com a central da Guarda Civil Municipal; dentre outros.

2.7.11 EMPRESAS

Conforme os dados da Receita Federal do Brasil (RFB) relativos aos estabelecimentos registrados até 2023, tem-se em Barrinha (SEBRAE, 2024):

- Microempresário Individual (MEI): 1.447 estabelecimentos;
- Microempresas (ME): 1.186 estabelecimentos;
- Empresa de Pequeno Porte (EPP): 104 estabelecimentos;
- Categoria "Outros": 330 estabelecimentos.

3 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O contexto legislativo sobre saneamento básico no Brasil reflete a compreensão crescente da importância dessa área para o bem-estar da sociedade. Em São Paulo, a legislação é complementada por normativas específicas que consideram as peculiaridades regionais. No município de Barrinha, essas políticas são ainda mais particularizadas, alinhando-se com as necessidades específicas da comunidade local. A interconexão entre as esferas federal, estadual e municipal destaca a abordagem integrada necessária para atingir o acesso universal aos serviços de saneamento básico e, ao mesmo tempo, preservar o meio ambiente de maneira sustentável.

Abaixo são apresentadas as principais legislações vigentes no âmbito federal, estatual de municipal, com relação ao município de Barrinha.

3.1 PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES VIGENTES NO ÂMBITO FEDERAL

- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988:

A Constituição Federal do Brasil, promulgada em 1988, é a lei fundamental do país, estabelecendo os princípios, direitos e deveres que regem a nação. No contexto do saneamento básico, a Constituição desempenha um papel crucial ao fornecer fundamentos legais que impactam a prestação desse serviço essencial à população.

Como princípios constitucionais relacionados ao saneamento básico, tem-se o Princípio da Dignidade da Pessoa Humana. Condições dignas de vida, incluindo acesso a saneamento básico, são essenciais para garantir a dignidade de todos. Dentre os direitos, tem-se o Direito à Saúde, de modo que a Constituição assegura o direito à saúde como um dos direitos sociais. O acesso a condições adequadas de saneamento básico está diretamente ligado à promoção da saúde e ao bem-estar da população.

A Constituição também discorre que a propriedade deve cumprir sua função social, o que inclui a responsabilidade de contribuir para a melhoria da qualidade

de vida da coletividade. Isso pode se refletir na promoção de medidas para garantir o saneamento adequado.

No texto, é adotado o princípio da descentralização, com atribuição de competências específicas aos entes federativos. No caso do saneamento básico, há uma clara atribuição de responsabilidades aos municípios, conferindo-lhes a competência para organizar e prestar os serviços públicos locais.

Referente às Emendas Constitucionais e Novos Marcos Legais, ao longo do tempo, emendas constitucionais e novas leis, como o Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020), têm buscado fortalecer o arcabouço jurídico para a prestação de serviços de saneamento, com vistas à universalização, eficiência e atração de investimentos.

Isto posto, a Constituição Federal é o alicerce jurídico que estabelece os princípios e valores norteadores da sociedade brasileira. No que diz respeito ao saneamento básico, ela proporciona a base legal para políticas públicas e regulamentações, de modo a garantir a prioridade desse serviço essencial para a qualidade de vida da população.

- Lei Federal nº 6.766/1979 - Parcelamento do Solo Urbano:

Embora não específica para saneamento, essa lei é fundamental ao tratar do parcelamento do solo urbano, influenciando diretamente no planejamento das áreas urbanas e, por consequência, no desenvolvimento de infraestruturas de saneamento.

- Lei Federal nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente:

Uma vez que o saneamento adequado contribui para a qualidade ambiental, de modo a evitar a contaminação de recursos hídricos e minimizando impactos negativos nos ecossistemas, falar da Política Nacional do Meio Ambiente torna-se imprescindível.

A Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pela Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelece diretrizes para a preservação, melhoria e

recuperação da qualidade ambiental. No contexto do saneamento básico, essa política desempenha um papel relevante ao integrar a gestão ambiental com a promoção da saúde pública. A implementação de sistemas de abastecimento de água e de sistemas de esgotamento sanitário, alinhados aos princípios da Política Nacional do Meio Ambiente, visa assegurar a sustentabilidade ambiental, promovendo a coexistência equilibrada entre as atividades humanas e o meio ambiente.

- Lei Federal nº 8.987/1995 - Concessões de Serviços Públicos:

Esta lei regulamenta as concessões e permissões da prestação de serviços públicos. Ela estabelece as diretrizes para a prestação desses serviços e as cláusulas fundamentais do contrato de concessão, por exemplo.

- Lei Federal nº 9.433/1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos:

Embora não exclusiva para saneamento, essa lei trata da gestão integrada das águas, e impacta diretamente no saneamento ao regulamentar sobre o uso dos recursos hídricos.

Esta lei traz que a derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público; extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final; assim como o lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final, estão entre os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga pelo Poder Público.

A lei cita que o uso de recursos hídricos para atender as necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural, está entre os usos que independem de outorga pelo Poder Público, segundo definido em regulamento.

A lei em questão discorre também sobre os Comitês de Bacia Hidrográfica, em especial a respeito da área de atuação, competências, composição, e direção, bem como busca integrar a gestão dos recursos hídricos com o desenvolvimento socioeconômico e a preservação ambiental.

- Lei Federal nº 11.079/2004 – Lei das Parcerias Público-Privadas (PPPs):

Esta lei regulamenta a concessão de serviços públicos e a execução de empreendimentos públicos em parceria com a iniciativa privada.

- Lei Federal nº 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica:

Como o município de Barrinha está situado no Bioma Mata Atlântica (IBGE, 2019), o conhecimento da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, torna-se ainda mais relevante.

A Lei da Mata Atlântica estabelece normas gerais para a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. O Bioma Mata Atlântica é um dos biomas mais biodiversos do Brasil, e engloba uma vasta diversidade de ecossistemas, incluindo florestas, manguezais, restingas, campos e brejos.

A relação entre a Lei da Mata Atlântica e o saneamento básico pode ser compreendida ao considerar aspectos como a Salvaguarda da Biodiversidade e as Restrições em Áreas de Vegetação, descritos em maiores detalhes abaixo.

A conservação da biodiversidade presente na Mata Atlântica impacta a qualidade ambiental, de modo a influenciar a saúde dos ecossistemas aquáticos e terrestres. A manutenção da biodiversidade contribui para a promoção de ecossistemas equilibrados, favorecendo a qualidade da água e, por consequência, influenciando positivamente as operações de saneamento.

Esta legislação também estabelece restrições à supressão de vegetação nativa. Essas áreas desempenham um papel importante na regulação do fluxo hídrico e na prevenção de processos erosivos, impactando a disponibilidade de água para abastecimento. A qualidade da água proveniente dessas áreas é vital para a segurança hídrica e, por conseguinte, para os sistemas de abastecimento de água utilizados no saneamento básico.

Dessa forma, a conservação da Mata Atlântica, de acordo com a legislação específica, é significativa para garantir a oferta de recursos hídricos em quantidade e qualidade adequadas para os sistemas de saneamento básico. Além disso, a preservação dessas áreas contribui para a sustentabilidade

ambiental e a promoção de condições saudáveis para as comunidades humanas.

- Lei Federal nº 11.445/2007 - Lei do Saneamento Básico:

Marco no setor, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, bem como a política federal de saneamento básico, abrangendo abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Define metas para a universalização e regulamenta a atuação dos prestadores de serviços.

Dentre os principais pontos da Lei do Saneamento Básico, quanto ao Abastecimento de Água, a lei fala sobre as das metas para a ampliação do acesso à água potável, promovendo a melhoria dos sistemas de abastecimento e qualidade da água distribuída. Referente ao Esgotamento Sanitário, traz a necessidade de expansão e melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário, visando a coleta e o tratamento adequado dos esgotos, contribuindo para a preservação do meio ambiente e a saúde pública.

Em relação aos contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, a Lei Federal nº 11.445/2007 dita que 99% da população deve ser atendida com água potável e 90% com coleta e tratamento de esgotos, com prazo limite de 31 de dezembro de 2033, o que deve ser garantido nas metas de universalização dos referidos contratos.

No que diz respeito à Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, a Lei do Saneamento Básico traz definições e engloba da varrição/limpeza e coleta à disposição final ambientalmente correta dos resíduos, de modo a reduzir os impactos negativos. Sobre a Participação e Controle Social, no capítulo que trata do Exercício da Titularidade esta lei cita como uma das condições de validade dos contratos, cujo objeto seja a prestação de serviços públicos de saneamento básico, a existência de mecanismos de controle social nas etapas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços.

Em relação ao Planejamento e Regulação, a Lei Federal nº 11.445/2007 aborda a necessidade do planejamento integrado dos serviços de saneamento, com a

elaboração de planos de saneamento básico, bem como discorre sobre as atribuições da entidade reguladora. Acerca da Prestação Regionalizada, esta lei incentiva o agrupamento de municípios para a prestação regionalizada dos serviços de saneamento básico, com o intuito de buscar ganhos de escala e a universalização, por exemplo.

Em geral, a Lei do Saneamento Básico tem como objetivo transformar a realidade do saneamento no país, com a promoção da melhoria da qualidade de vida da população e a preservação do meio ambiente, através da universalização do acesso a serviços básicos essenciais.

- Lei Federal nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos

Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS no Brasil. A PNRS tem como principal objetivo estabelecer diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos no país. A legislação visa promover a não geração, e a redução da quantidade de resíduos gerados, estimular a reutilização, reciclagem e destinação adequada, além de incentivar práticas sustentáveis.

Dentre os principais pontos da Lei Federal 12.305/2010, tem-se a Responsabilidade Compartilhada, de modo que foi introduzido o conceito de responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores, bem como os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, pelo ciclo de vida dos produtos, que engloba desde a obtenção de matérias primas e insumos até a disposição final. A lei em questão cita que a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos deve ser implementada de forma individualizada e encadeada, em conformidade com as atribuições e procedimentos previstos na Seção II da Lei Federal nº 12.305/2010.

A lei em pauta versa também sobre a Logística Reversa, sendo estabelecida a obrigatoriedade de estruturação e implementação de sistemas de logística reversa para diversos setores, como agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, produtos eletroeletrônicos, entre outros.

Outrossim, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos configura um ponto de destaque na referida lei, uma vez que ela determina a elaboração de um Plano Nacional de Resíduos Sólidos, envolvendo a União, com metas e ações para a gestão dos resíduos sólidos; bem como a demanda de que os estados elaborem seus Planos Estaduais de Resíduos Sólidos e de que os municípios elaborem seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. A Lei Federal 12.305/2010 traz em seu texto o conteúdo mínimo que os planos citados devem apresentar.

Outros pontos relevantes são a busca de incentivar práticas que promovam a chamada "economia verde", estimulando a reciclagem, reutilização de materiais e a valorização econômica dos resíduos sólidos; a determinação da extinção dos lixões a céu aberto e a implantação de aterros sanitários; além de estabelecer tratar sobre a inclusão social e econômica dos catadores de materiais recicláveis, reconhecendo a importância de seu trabalho.

Em resumo, a Lei Federal nº 12.305/2010 representa um marco na gestão ambiental dos resíduos sólidos no Brasil, com instrumentos para lidar com os impactos ambientais e promover a transição para práticas mais sustentáveis.

- Lei Federal nº 12.651/2012 – Lei de Proteção da Vegetação Nativa / Código Florestal Brasileiro:

A lei de Proteção da Vegetação Nativa, também conhecida como Código Florestal Brasileiro refere-se à legislação que estabelece as normas para a proteção e exploração sustentável das áreas de vegetação nativa do Brasil. O código visa conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação do meio ambiente, estabelecendo regras para a utilização e conservação dos recursos naturais, principalmente em áreas cobertas por florestas.

Em relação ao saneamento básico, a interação entre o Código Florestal e as questões de saneamento se dá principalmente pelo fato de que a preservação das áreas de vegetação nativa, como as florestas, desempenha um papel fundamental na garantia da qualidade dos recursos hídricos, essenciais para o saneamento ambiental.

Algumas conexões relevantes incluem a Proteção de Nascentes e Cursos d’água, onde o Código Florestal estabelece a obrigatoriedade da preservação de nascentes e áreas próximas a cursos d'água. Essas áreas desempenham um papel crucial na manutenção da qualidade e quantidade de água disponível para o abastecimento público; a Restrições em Áreas Sensíveis, onde o código impõe restrições à supressão de vegetação nativa em áreas consideradas de preservação permanente (APPs), como margens de rios e topos de morros. A manutenção dessas áreas contribui para a proteção de ecossistemas e, por consequência, para a preservação da qualidade da água.

Cabe fazer menção à Biodiversidade e Qualidade da Água citados nesta legislação, uma vez que a biodiversidade presente em áreas florestais e a preservação destas áreas tem impacto na qualidade da água. A preservação dessas áreas contribui para a manutenção de ecossistemas equilibrados, de modo a favorecer a qualidade da água utilizada nos sistemas de abastecimento.

Embora o Código Florestal não aborde diretamente questões operacionais do saneamento básico, sua aplicação adequada é crucial para garantir a disponibilidade e a qualidade dos recursos naturais essenciais para os sistemas de abastecimento de água e tratamento de esgoto, elementos fundamentais do saneamento ambiental.

- Lei Federal nº 13.303/2016:

A Lei Federal nº 13.303, de 30 de junho de 2016, trata sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias. Nesta lei, são tratadas as disposições aplicáveis à estas empresas, sociedades e subsidiárias que explorem a atividade econômica de prestação de serviços.

- Lei Federal nº 14.026/2020 - Novo Marco Legal do Saneamento Básico:

Essa legislação recente atualiza o marco legal do saneamento, buscando atrair investimentos privados e promover a concorrência no setor. Introduz mecanismos para ampliar a eficiência na prestação dos serviços e acelerar a universalização do acesso.

A Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, promove mudanças significativas no setor.

Sobre a Universalização dos Serviços, foi esta lei que alterou a Lei Federal nº 11.445/2007 com as metas de universalização dos serviços de água potável e esgotamento sanitário até 31 de dezembro de 2033, com o intuito de assegurar o acesso a 99% da população a água potável e a 90% a serviços de coleta e tratamento de esgotos.

O Novo Marco Legal do Saneamento também incentiva a participação da iniciativa privada na prestação dos serviços, de modo a buscar atrair investimentos, promover a eficiência e expandir a cobertura, especialmente em áreas mais carentes.

Nesta lei é estabelecida a obrigatoriedade de licitação para a contratação de serviços de saneamento prestados por entidade que não integre a administração do titular, o que prioriza a competição entre empresas para promover a transparência e a eficiência na escolha dos prestadores de serviço.

A Lei Federal nº 14.026/2020, outrossim reforça o papel das agências reguladoras na fiscalização e regulação dos serviços de saneamento básico, com o intuito de garantir a qualidade e a eficácia na prestação desses serviços.

Por conseguinte, o Novo Marco Legal do Saneamento busca, assim, superar desafios históricos no saneamento básico brasileiro, com incentivo à investimentos, de modo a aprimorar a gestão dos serviços e contribuir para a melhoria das condições de saúde e qualidade de vida da população.

- Lei Federal nº 14.133/2021 – Lei de Licitações e Contratos Administrativos:

A Lei Federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, não trata especificamente do tema saneamento básico, entretanto, seu escopo principal é estabelecer regras mais modernas e eficientes para os procedimentos licitatórios em geral.

Quanto aos principais decretos federais relacionados ao saneamento básico, pode-se citar:

- Decreto Federal nº 8.211/2014:

O Decreto Federal nº 8.211, de 21 de março de 2014, altera o decreto que regulamenta a Lei Federal nº 11.445/2007, que por sua vez estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

- Decreto Federal nº 10.388/2020:

Em função dos malefícios do descarte incorreto de medicamentos no sistema de coleta de esgoto sanitário, cabe-se apresentar o Decreto Federal nº 10.388, de 05 de junho de 2020.

Este decreto regulamenta o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores, conforme a Lei nº 12.305/2010. Estabelece definições, fases de implementação, obrigações e responsabilidades para fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores. Prevê a criação de pontos de recebimento, manifesto de transporte de resíduos, e a destinação final ambientalmente adequada dos medicamentos. Determina a participação de entidades gestoras e a divulgação do sistema. Estabelece prazos e penalidades.

- Decreto Federal nº 10.936/2022:

Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, regulamenta a lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Este decreto traz, entre outras informações, as responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos e do poder público.

- Decreto Federal nº 11.300/2022:

Uma vez que o descarte incorreto de resíduos sólidos pode impactar a qualidade da água dos recursos hídricos, bem como obstruir redes de coleta de esgoto e elevatórias, convém apresentar o Decreto Federal nº 11.300, de 21 de dezembro de 2022.

Este decreto regulamenta alguns trechos da Lei Federal nº 12.305/2010, e institui o sistema de logística reversa de embalagens de vidro. Em seus capítulos, delineia as responsabilidades de entidades representativas, entidades gestoras, comerciantes e consumidores, com a intenção de monitorar e otimizar a eficiência do sistema. As regras abordam desde a criação de grupos de acompanhamento de performance até a definição de critérios técnicos para a devolução de embalagens, com destaque para a importância da transparência, educação ambiental e cooperação entre os diversos setores envolvidos. O decreto busca promover a sustentabilidade e a gestão adequada de resíduos de embalagens de vidro, de modo a alinhar-se aos objetivos ambientais do país.

- Decreto Federal nº 11.598/2023:

O Decreto Federal nº 11.598, de 12 de julho de 2023, regulamenta o art. 10-B da Lei nº 11.445/2007 e veio para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor. O propósito consiste em viabilizar o cumprimento das metas de universalização.

O decreto define as diretrizes, os requisitos para comprovação da capacidade econômico-financeira, o procedimento a ser seguido pelos prestadores, e discorre acerca da decisão da entidade reguladora.

- Decreto Federal nº 11.599/2023:

O Decreto Federal nº 11.599, de 12 de julho de 2023, delineia diretrizes importantes para o setor de saneamento básico no Brasil. O texto trata sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, bem como detalha critérios para a alocação de recursos públicos federais e financiamentos da União, enfatizando a necessidade de eficiência e conformidade com as normas regulatórias. Além disso, discorre acerca da adaptação dos serviços às disposições da Lei nº 14.026/2020, oferecendo apoio técnico e financeiro da União para atividades como a elaboração de planos municipais de saneamento básico, a modelagem da prestação dos serviços e a estruturação de política de recuperação de custos, por exemplo. O decreto reforça a importância das

entidades reguladoras e, em geral, busca a melhoria na prestação dos serviços de saneamento básico em território nacional.

A respeito das portarias, abaixo são listadas as principais aplicáveis:

- Portaria nº 490/2021:

A Portaria nº 490, de 22 de março de 2021, do Ministério do Desenvolvimento Regional, estabelece diretrizes para o cumprimento de requisitos legais relacionados à alocação de recursos federais e financiamentos da União no contexto do saneamento básico. O texto condiciona tais recursos ao alcance de índices específicos de redução de perdas de água na distribuição. Para comprovação, são adotados indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Municípios beneficiados devem atender as metas progressivas de redução de perdas, caso não alcancem essas metas devem incluir nas propostas iniciativas para promover essa redução. A portaria estabelece ainda prazos para a adaptação de regulamentos pelos órgãos ou entidades federais responsáveis, com dispensa de observação para propostas submetidas antes da data de publicação do Decreto Federal nº 10.588/2020. Essa medida visa fortalecer a eficiência na gestão de recursos hídricos e aprimorar a infraestrutura de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário no país.

- Portaria GM/MS nº 888/2021:

A Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, estabelece padrões e diretrizes para a potabilidade da água destinada ao consumo humano no Brasil. Dentre os postos-chave, tem-se o Padrão de Potabilidade, com a definição de parâmetros e limites para diversas substâncias químicas, para parâmetros físicos como a turbidez, para cianotoxinas, padrão bacteriológico, bem como níveis de triagem do ponto de vista radiológico na água potável, visando garantir a segurança da saúde humana; Fluoretação, sendo estabelecido limite para a adição de flúor à água potável, observando valores recomendados e o Valor Máximo Permitido (VMP) expresso no anexo da portaria.

O texto da portaria também discorre acerca do Padrão Organoléptico, com critérios para características sensoriais da água, como cor, gosto e odor, conforme expresso no Anexo 11.

Sobre Desinfecção e Subprodutos, a portaria determina que o atendimento ao padrão de potabilidade de subprodutos da desinfecção seja constatado com base na média móvel dos resultados das amostras analisadas nos últimos doze meses. Outrossim, define requisitos para planos de amostragem de controle da qualidade da água para consumo humano, exigindo análises periódicas em diferentes pontos de captação e distribuição.

No que diz respeito ao Monitoramento de Cianobactérias, estabelece a necessidade de monitoramento para identificação e contagem de células de cianobactérias em mananciais superficiais, com medidas adicionais em caso de contagens elevadas.

A portaria também cita o Plano de Segurança da Água (PSA), e traz que a Autoridade de Saúde Pública poderá exigi-lo (elaboração e implementação) dos responsáveis pelo sistema de abastecimento de água para consumo humano (SAA) e solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano (SAC).

Quanto às Penalidades, o texto prevê a aplicação de sanções para responsáveis por sistemas/soluções de abastecimento de água (SAA ou SAC) que não cumprirem as determinações estabelecidas na portaria.

Nas Disposições Finais e Transitórias, estão medidas a serem tomadas quando identificadas situações de risco à saúde, a possibilidade de exigência do PSA, e a previsão de revisão periódica do anexo da portaria.

A respeito das resoluções aplicáveis, a seguir são apresentadas as principais:

- Resolução ANA nº 79/2021:

A Resolução ANA nº 79, de 14 de junho de 2021, aprova a Norma de Referência nº 1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.

A Norma de Referência nº 1/ANA/2021 trata do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU), dispondo sobre o regime, a estrutura e parâmetros de cobrança pela prestação do SMRSU, além dos procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias.

Uma vez que, conforme já mencionado, o descarte incorreto de resíduos sólidos pode ocasionar danos à rede coletora de esgoto, bem como aos recursos hídricos, o conhecimento da Resolução ANA nº 79/2021 torna-se relevante.

- Resolução ANA nº 105/2021:

A Resolução ANA nº 105, de 18 de outubro de 2021, aprova revisão extraordinária do Eixo Temático 1, que diz respeito à regulação de usos e operação de reservatórios, e do Eixo Temático 5, que trata de Normas de Referência para o Saneamento da Agenda Regulatória da ANA 2020/2021.

Cabe apresentar que a Resolução em questão faz menção do planejamento para 2023 dos temas inseridos no Eixo Temático 1 e horizonte 2023 para os temas que compõem o Eixo Temático 5.

- Resolução ANA nº 106/2021:

A Resolução ANA nº 106, de 4 de novembro de 2021, aprovou a Norma de Referência ANA nº 2, que regulamenta os serviços de saneamento básico no Brasil. Essa norma estabelece padrões para os aditivos em Contratos de Programa e de Concessão, para prestação de serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, alinhados às metas da Lei Federal nº 11.445/2007. O texto da norma define conceitos, como contrato de concessão, área de abrangência do prestador de serviços, entidade reguladora, prestador de serviços e titular do serviço.

O texto da norma traz que os aditivos devem incorporar cláusulas para atingir as metas contratuais, incluindo indicadores de universalização. Metas específicas para 2033 são estabelecidas, permitindo considerações para áreas especiais. As entidades reguladoras devem avaliar a conformidade das minutas de aditivos e enviar manifestações técnicas à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

- Resolução CONAMA nº 237/1997:

A Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 237, de 19 de dezembro de 1997, visa revisar e complementar os procedimentos e critérios para o licenciamento ambiental, alinhando-o à gestão ambiental prevista na Política Nacional do Meio Ambiente.

A resolução define o licenciamento ambiental como o procedimento pelo qual o órgão ambiental competente autoriza a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades considerados efetiva ou potencialmente poluidoras, ou que tenham a possibilidade de causar degradação ambiental. Introduz as licenças ambientais, divididas em Prévia, de Instalação e de Operação, estabelecendo as diretrizes para cada uma. Além disso, trata acerca da necessidade de estudos ambientais, prevê audiências públicas quando aplicável e especifica os órgãos responsáveis pelo licenciamento, como o IBAMA para empreendimentos de impacto nacional ou regional. A resolução também aborda a questão de prazos, custos, validade das licenças e a possibilidade de modificação ou cancelamento em casos específicos.

- Resolução CONAMA nº 357/2005:

Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, estabelece as classes e diretrizes para o enquadramento dos corpos d'água, bem como condições e padrões de lançamento de efluentes. Essa normativa visa a proteção e recuperação da qualidade das águas, considerando critérios como parâmetros físicos, químicos e biológicos.

A resolução classifica as águas em classes, desde as de melhor qualidade (Classe Especial) até as de pior qualidade (Classe 4), levando em conta fatores como a destinação para abastecimento público, proteção da vida aquática, recreação, irrigação e outros usos.

Isto posto, a concordância com a Resolução CONAMA nº 357/2005 é crucial para a gestão sustentável dos recursos hídricos no Brasil, promovendo a conservação dos ecossistemas aquáticos e água de qualidade para diversos usos.

O Capítulo referente às Condições e Padrões de Lançamento de Efluentes teve trechos revogado pela Resolução CONAMA nº 430/2011.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 foi alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011, e complementada pela Resolução nº 393, de 2007.

- Resolução CONAMA nº 369/2006:

A Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, trata sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP).

Dentre os itens da lista de casos de utilidade pública, constam as atividades de segurança nacional e proteção sanitária, bem como as obras essenciais de infraestrutura para serviços públicos de transporte, saneamento e energia, além de obras públicas para implantação de instalações para à captação e condução de água e de efluentes tratados.

Na parte referente à Intervenção ou Supressão Eventual e de Baixo Impacto Ambiental de Vegetação em APP, é considerada a colocação de instalações para a captação e condução de água e efluentes tratados, desde que comprovada a outorga do direito de uso da água, quando necessário, como intervenção ou supressão de vegetação, eventual e de baixo impacto ambiental, em APP.

Esta resolução também apresenta diretrizes para a Regularização Fundiária Sustentável de Área Urbana, considerando intervenções ou supressão de vegetação em APP. No contexto do saneamento básico, a resolução destaca a necessidade de infraestrutura urbana, como esgotamento sanitário, sendo um dos critérios para autorização de intervenção em APPs urbanas. O documento reforça a importância da elaboração de um Plano de Regularização Fundiária Sustentável, que inclui a especificação de sistemas de saneamento básico, coleta e destinação de resíduos sólidos, e demais serviços públicos. Ao mesmo

tempo, ressalta a obrigação de comprovar a melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental.

Dessa forma, a resolução a reforça a importância do saneamento básico, a promoção dele e a preservação ambiental, com vistas ao equilíbrio das necessidades socioeconômicas com a proteção do meio ambiente.

- Resolução CONAMA nº 396/2008:

A Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008, constitui um marco normativo para a gestão ambiental das águas subterrâneas no território brasileiro. Esta resolução versa sobre o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

No texto, é atribuído ao órgão competente a responsabilidade pela realização de amostragens, análises e interpretações concernentes à qualidade dessas águas.

No que tange à obtenção de dados para caracterização e monitoramento das águas subterrâneas, a resolução lista os procedimentos mínimos para amostragens, análises e controle de qualidade. Nesse contexto, destaca-se a necessidade de utilização de laboratórios ou instituições que atendam a critérios e procedimentos de qualidade reconhecidos pelos órgãos responsáveis pelo monitoramento.

Os resultados das análises devem ser apresentados em laudos analíticos, abarcando informações cruciais como a identificação do local de amostragem, data e horário de coleta, entrada da amostra no laboratório, método de análise empregado para cada parâmetro analisado, limites de quantificação praticados, resultados dos brancos do método e "surrogates" (rastreadores), incertezas de medição, ensaios de adição e recuperação dos analitos na matriz, entre outros aspectos.

Do ponto de vista ambiental, a resolução propõe diretrizes como a implementação de Áreas de Proteção de Aquíferos e Perímetros de Proteção de Poços de Abastecimento, com o propósito de resguardar a qualidade da água subterrânea. Adicionalmente, sugere a criação de Áreas de Restrição e Controle do Uso da Água Subterrânea em situações excepcionais e de forma temporária,

em consonância com os órgãos de gestão dos recursos hídricos, de meio ambiente e de saúde.

Quanto às Diretrizes Ambientais para o Enquadramento das Águas Subterrâneas, o enquadramento nas classes deve ser realizado com base nos usos preponderantes mais restritivos, exceto para a Classe 4, e orientado pelos princípios da caracterização hidrogeológica e hidrogeoquímica, vulnerabilidade e riscos de poluição, cadastramento de poços, uso e ocupação do solo, viabilidade técnica e econômica, localização de fontes potenciais de poluição, qualidade natural e condição de qualidade das águas subterrâneas.

A resolução determina, ainda, a realização de ações de controle ambiental para adequação da qualidade da água à sua classe, salvo para substâncias que excedam limites estabelecidos devido à sua condição natural. Medidas de contenção das águas subterrâneas podem ser exigidas quando tecnicamente justificado.

Por fim, estabelecendo disposições finais e transitórias, a resolução preconiza a divulgação periódica da classe de enquadramento e condição de qualidade das águas subterrâneas, reavaliações quinquenais dos valores máximos permitidos e limites de quantificação praticáveis, além de estímulos a estudos para a definição de valores máximos permitidos específicos e a caracterização radioquímica em regiões com elementos radioativos.

- Resolução CONAMA nº 430/2011:

A Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, complementa e altera a Resolução nº 357/2005, com o texto referente às condições e padrões de lançamento de efluentes.

Desta forma, a resolução apresenta definições, estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes, bem como traz a importância do licenciamento ambiental. Fontes poluidoras que despejam efluentes nos corpos d'água devem obedecer aos limites e diretrizes estabelecidos, de modo a contribuir para a preservação da qualidade ambiental.

Mais específico, a Resolução CONAMA nº 430/2011 discorre também acerca das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários, onde menciona a forma de lançamento de esgotos sanitários através de emissários submarinos e as suas condições.

A resolução em questão também aborda a possibilidade da realização de teste de ecotoxicidade nos efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários.

Em Diretrizes para Gestão de Efluentes, consta a necessidade da realização de automonitoramento, pelos responsáveis pelas fontes poluidoras, para controle e acompanhamento periódico dos efluentes lançados nos corpos receptores. Outrossim, são mencionadas as especificidades que os laboratórios que deverão realizar os ensaios devem ter.

Ainda, a Resolução CONAMA nº 430/2011 traz a necessidade da apresentação da Declaração de Carga Poluidora ao órgão ambiental competente, pelo responsável por fonte potencial ou efetivamente poluidora dos recursos hídricos.

Em geral, esta resolução busca reduzir os impactos ambientais do lançamento de efluentes e garantir a qualidade dos mananciais.

- Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 222/2018:

A Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 222, de 28 de março de 2018, do Ministério da Saúde / ANVISA discorre sobre as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.

Esta resolução trata de questões como o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, Etapas do Manejo, Gerenciamento dos Grupos de Resíduos de Serviços de Saúde, e Segurança Ocupacional, por exemplo.

A relevância de trazer esta resolução, está alicerçada na questão de que os Resíduos de Serviços e Saúde (RSS) apresentam impactos significativos no contexto do saneamento básico, pois, quando inadequadamente gerenciados, representam uma ameaça à saúde pública e ao meio ambiente. A disposição inadequada desses resíduos pode resultar na contaminação do solo e da água, comprometendo diretamente a qualidade dos recursos hídricos e, por

conseguinte, afetando o abastecimento de água para a população. Além disso, a presença de agentes biológicos, substâncias químicas e materiais perfurocortantes nos RSS aumenta o risco de transmissão de doenças e a exposição a elementos tóxicos. A regulação efetiva do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, alinhada às normativas ambientais e de vigilância sanitária, torna-se crucial para mitigar esses impactos, de modo a assegurar um manejo seguro e adequado desses materiais e bem como preservar a integridade dos sistemas de saneamento básico.

- Resolução CNRH nº 15/2001:

A Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº 15, de 11 de janeiro de 2001, estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.

Esta resolução reconhece a interdependência das águas superficiais, subterrâneas e meteóricas, e destaca a importância de considerar essa interdependência na formulação de diretrizes para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

A resolução também aborda o enquadramento dos corpos de água subterrânea, critérios para outorgas de direito de uso, cobrança pelo uso de recursos hídricos subterrâneos, e a necessidade de dados organizados nos Sistemas de Informações de Recursos Hídricos.

Outrossim trata da uniformização de diretrizes para a identificação de bacias hidrogeológicas e da gestão de aquíferos transfronteiriços. Além disso, destaca a responsabilidade na orientação de municípios para a gestão integrada das águas subterrâneas, inclusa proteção de áreas de recarga e estímulo ao reuso.

A resolução discorre ainda sobre a demanda por estudos para o desenvolvimento de usos racionais e práticas de conservação, e de normas para fiscalização e controle dos recursos hídricos subterrâneos. Cita também as exigências para empresas que realizam perfuração de poços. Também trata de disposições para poços jorrantes e abandonados, estabelecendo regras para prevenir desperdícios e poluição.

3.2 PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES VIGENTES NO ÂMBITO ESTADUAL

- Constituição Estadual de 1989:

A Constituição Estadual, de 05 de outubro de 1989, do estado de São Paulo onde está localizado o município de Barrinha, consiste na legislação fundamental que organiza e estabelece os princípios básicos para a administração pública e a sociedade no estado de São Paulo.

Em seu texto, na parte referente ao Desenvolvimento Urbano, consta que compete ao Estado e aos Municípios a responsabilidade de promover programas de saneamento básico.

A Constituição Estadual de São Paulo, em seu Capítulo IV, trata do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento, estabelecendo princípios e diretrizes para a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, artificial e do trabalho. O Artigo 191 destaca a responsabilidade do Estado e Municípios nesse contexto, considerando as peculiaridades regionais e locais.

O Artigo 192 define critérios para a execução de obras, dentre outros, e exploração de recursos naturais, exigindo a preservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado, com destaque para a necessidade de licença ambiental e estudo de impacto ambiental em casos específicos.

O Artigo 194 estabelece a obrigação de recuperar o meio ambiente degradado por quem explora recursos naturais. Sanções penais e administrativas são previstas no Artigo 195 para condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

No Artigo 197 do Capítulo IV, são listadas as áreas de proteção permanente.

A seção sobre Recursos Hídricos, no Artigo 205, destaca a criação de um sistema integrado de gerenciamento dos recursos hídricos, priorizando o abastecimento às populações e a proteção contra ações prejudiciais às águas. A seção também aborda a conservação de águas subterrâneas e medidas para controle da erosão.

O Artigo 214 trata dos Recursos Minerais e traz, dentre outras informações, que cabe ao Estado a elaboração e proposição do planejamento estratégico do conhecimento geológico de seu território.

Por fim, a Seção IV do Saneamento, nos Artigos 215 e 216, estabelece princípios para a política das ações e obras de saneamento básico, inclusa assistência técnica e financeira aos Municípios, e a criação de um plano plurianual de saneamento, respeitando as peculiaridades regionais e locais.

- Lei Estadual nº 997/1976:

A Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, discorre acerca do controle da poluição do meio ambiente no estado de São Paulo. Esta lei institui o sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente, bem como traz em seu texto a definição de poluição do meio ambiente.

Com relação ao saneamento básico, esta lei proíbe o lançamento ou liberação de poluentes nas águas, no ar ou no solo, bem como traz que a instalação, construção, ampliação, operação ou funcionamento de fontes de poluição, enumeradas na referida lei, estão sujeitas à prévia autorização do órgão estadual de controle da poluição do meio ambiente.

Esta lei trata também sobre a questão da fiscalização, penalidades, e classificação de infrações. Outrossim, autoriza o Poder Executivo a estabelecer medidas de emergência para evitar episódios críticos de poluição ambiental ou impedir a sua continuidade, em casos específicos.

No texto, é citado que constituirão, também, objeto do regulamento desta lei a determinação de normas de utilização e preservação das águas, os Padrões de Qualidade do Meio Ambiente, os Padrões de Emissão, os Padrões de Condicionamento e Projeto, entre outros.

De modo geral, em relação ao saneamento básico, esta lei estabelece diretrizes e regulamentações que visam prevenir a poluição ambiental, incluindo aspectos relacionados à água e ao solo, fundamentais para o saneamento adequado.

- Lei Estadual nº 6.134/1988:

Lei Estadual nº 6.134, de 02 de junho de 1988, trata da preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas. Esta lei define águas subterrâneas, destaca a interconexão com as superficiais e regulamenta sua preservação e conservação.

Em seu texto, a lei exige programa permanente de preservação e conservação, com uso racional e medidas contra a poluição, por exemplo, bem como define poluição e proíbe resíduos que a causem.

Estabelece a necessidade de estudos hidrogeológicos prévios para demandas como grandes projetos que dependam dessas águas. Também permite restrições à captação quando necessário.

Esta lei outrossim aborda a questão do tamponamento de poços, criação de áreas de proteção, e fiscalização.

Em resumo, ao abordar a preservação das águas subterrâneas, esta lei contribui para a proteção dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, elemento relevante para o saneamento básico e a qualidade de vida da população.

- Lei Estadual nº 7.663/1991:

A Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, delineia as diretrizes referentes à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), especificando a estrutura, competências e atribuições de órgãos como o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) e os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs).

Adicionalmente, a lei também estabelece o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) para dar suporte financeiro à implementação da política hídrica estadual, define critérios para a outorga do direito de uso da água, licenciamento de atividades poluidoras e a participação de diversos setores como municípios, associações de usuários, universidades e entidades de pesquisa.

No contexto específico do saneamento básico, o conhecimento aprofundado dessa legislação torna-se crucial. A interseção entre a gestão de recursos

hídricos e o saneamento básico é evidente, pois a disponibilidade de água de qualidade está intrinsicamente ligada à eficácia das políticas de proteção dos mananciais. Compreender as disposições da Lei Estadual nº 7.663/1991 é essencial para os profissionais e gestores do setor, proporcionando uma base jurídica para o desenvolvimento e implementação de projetos que visem à melhoria das condições sanitárias e ao acesso universal aos serviços de saneamento.

- Lei Estadual nº 7.750/1992:

A Lei Estadual nº 7.750, de 31 de março de 1992, dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento, com a conceituação de termos como saneamento ou saneamento ambiental, salubridade ambiental, e saneamento básico.

Na lei consta que a formulação, implantação, funcionamento e aplicação dos instrumentos da Política Estadual de Saneamento orientar-se-ão, dentre outros, em articulação com os Municípios e a União.

- Lei Estadual nº 9.509/1997:

Lei Estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997, discorre sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, e aborda temas como meio ambiente, órgãos de gestão ambiental e licenciamento ambiental. Esta lei estabelece a criação do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais (SEAQUA), e destaca a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA) como órgão central do SEAQUA.

O texto enfatiza a importância do licenciamento ambiental para atividades potencialmente ou efetivamente poluidoras, conforme determinado na legislação vigente e pelo CONSEMA.

No contexto do saneamento básico, a legislação busca integrar a gestão ambiental com o objetivo de proteger e melhorar a qualidade ambiental. Define responsabilidades dos órgãos e estabelece procedimentos para o licenciamento de atividades que impactam o meio ambiente, contribuindo indiretamente para a

promoção de práticas sustentáveis e o controle de possíveis danos ambientais associados à ausência ou serviços inadequados de saneamento básico.

- Lei Estadual nº 12.183/2005:

A Lei Estadual nº 12.183, de 29 de dezembro de 2005, fala sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo e temas relacionados.

Esta lei destaca a água como bem público de valor econômico. Os objetivos incluem reconhecer o valor real da água, incentivar seu uso sustentável e racional, obter recursos financeiros para programas de recursos hídricos e saneamento, distribuir custos socioambientais e utilizar a cobrança como instrumento de planejamento.

A lei vincula a cobrança à implementação de programas, entre outros, definidos nos Planos de Recursos Hídricos, com o produto destinado às bacias hidrográficas arrecadadoras. A participação dos Comitês de Bacia é destacada na implantação da cobrança.

No contexto dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a lei estabelece que esses usuários estão sujeitos à cobrança, com exceções para usuários domésticos rurais e beneficiários de serviços públicos de distribuição de água de baixa renda por exemplo.

Esta lei também define critérios para fixar os valores da cobrança, considerando aspectos como a natureza do corpo d'água, classe de uso, disponibilidade hídrica, sazonalidade e práticas de conservação.

- Lei Estadual nº 12.300/2006:

A Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006, institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Desta forma, o conhecimento desta lei é de suma importância, pois trata de temas como o Plano de Gerenciamento de Resíduos Urbanos.

O texto traz como um dos princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos a cooperação interinstitucional com os órgãos da União e dos Municípios, bem como entre secretarias, órgãos e agências estaduais. Em objetivos da referida Política cita, dentre outros: incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens; e fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos municípios.

Em Resíduos Urbanos, o texto direciona para os municípios a responsabilidade pelo planejamento e execução dos serviços de limpeza, prestação esta que deve adequar-se às peculiaridades e demandas estabelecidas pelo município, nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos.

- Lei Estadual nº 12.780/2007:

A Lei Estadual nº 12.780, de 30 de novembro de 2007, institui a Política Estadual de Educação Ambiental.

Ter ciência desta lei é relevante dado que a relação entre educação ambiental e saneamento básico é intrínseca, uma vez que ambas as áreas estão interligadas na busca por um ambiente saudável e sustentável. A educação ambiental desempenha um papel crucial ao sensibilizar a população sobre a importância do saneamento básico para a preservação dos recursos naturais e a prevenção de doenças. Ao promover a compreensão dos impactos negativos da falta de saneamento básico adequado, a educação ambiental incentiva práticas responsáveis, como o descarte adequado de resíduos e o uso racional da água, contribuindo para a melhoria das condições sanitárias.

- Lei Complementar Estadual nº 1.025/2007:

O conhecimento da Lei Complementar Estadual nº 1.025, de 07 de dezembro de 2007, torna-se importante pois em Dos Serviços Públicos de Saneamento Básico, trata a respeito da Política Estadual, bem como sobre o Conselho Estadual de Saneamento – CONESAN.

- Lei Estadual nº 13.577/2009:

A Lei Estadual nº 13.577, de 08 de julho de 2009, traz diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas. Estar ciente do conteúdo desta lei é relevante pois ela busca, dentre outros, medidas para proteção da qualidade do solo e das águas subterrâneas.

Em funções do solo, é listada também a proteção da água subterrânea.

Em geral, solo desempenha um papel crucial na filtragem e purificação da água, e as águas subterrâneas representam uma fonte significativa de abastecimento hídrico em muitas regiões. Para garantir a integridade desses recursos, práticas de manejo do solo sustentáveis são fundamentais. Além disso, o monitoramento regular da qualidade das águas subterrâneas, juntamente com a implementação de regulamentações para prevenir a contaminação por poluentes, são medidas cruciais. Ao salvaguardar a qualidade do solo e das águas subterrâneas, promove-se não apenas a preservação da biodiversidade, mas também a segurança e saúde das comunidades que dependem desses recursos para suas necessidades básicas.

- Lei Estadual nº 16.337/2016:

A Lei Estadual nº 16.337, de 14 de dezembro de 2016, fala sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Na parte referente aos Objetivos e Diretrizes Gerais, é ressaltada a importância do abastecimento de água, com utilização racional dos recursos hídricos e proteção dos mananciais, por exemplo.

Em Critérios Gerais para o Gerenciamento de Recursos Hídricos, o abastecimento de água à população é o segundo uso dos recursos hídricos na ordem de prioridade, sendo o primeiro o consumo humano e a dessedentação de animais, em casos em que ainda não existir prioridade de uso estabelecida pelos Planos de Bacias Hidrográficas.

Em Planos de Bacias Hidrográficas e Do Relatório de Situação, é apresentado que o Plano de Bacia Hidrográfica deve apresentar o balanço hídrico e, quando for o caso, a proposição de gerenciamento especial, o qual deve considerar, dentre outros aspectos, o monitoramento da quantidade e da qualidade dos

recursos hídricos, de modo a possibilitar previsões que orientem a restrição da vazão outorgada ou medidas especiais de controle de derivações de águas e de lançamento de efluentes.

Sobre os decretos estaduais, abaixo são listados os principais para o Estado de São Paulo, a respeito do saneamento básico:

- Decreto Estadual nº 8.468/1976:

O Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro de 1976, aprova o Regulamento da Lei Estadual n° 997, de 31 de maio de 1976. No texto deste decreto consta a lista de fontes de poluição, para efeito de obtenção das licenças de instalação e de funcionamento, dentre eles: sistemas públicos de tratamento ou de disposição final de resíduos ou materiais, sólidos, líquidos ou gasosos; e serviços de coleta, transporte e disposição final de lodos ou materiais retidos em estações, bem como dispositivos de tratamento de água, esgotos, ou de resíduo líquido industrial.

No texto deste decreto também estão os Valores do Fator de Complexidade da Fonte de Poluição. Outrossim, neste decreto é discorrido acerca da classificação das águas.

- Decreto Estadual nº 10.755/1977:

Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, trata sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto Estadual nº 8.468, de 8 de setembro de 1976.

Referente ao município de Barrinha, consta que o Córrego do Jatobá até a confluência com o Rio Mogi-Guaçu, no município de Barrinha, pertence à Classe 4, excluídos os respectivos afluentes e formadores.

- Decreto Estadual nº 32.955/1991:

O Decreto Estadual nº 32.955, de 07 de fevereiro de 1991, regulamenta a Lei Estadual nº 6.134, de 02/06/1988.

O texto estabelece diretrizes para o gerenciamento das águas subterrâneas, inclusa avaliação, planejamento, outorga, fiscalização e conservação. É citado o programa permanente de conservação e proteção das águas subterrâneas. Além disso, são definidas atribuições para órgãos como o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) e a Secretaria da Saúde.

O decreto aborda a proteção da qualidade das águas subterrâneas em diferentes contextos, desde a implantação de empreendimentos de alto risco ambiental até o transporte de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos. Estabelece também medidas referentes à potabilidade, e discorre acerca das áreas de proteção, indicando a necessidade de estudos hidrogeológicos para a delimitação dessas áreas. No texto, são classificadas as áreas de proteção em: Área de Proteção Máxima, Área de Restrição e Controle, e Área de Proteção de Poços e Outras Captações.

Neste decreto, é reforçada a prioridade do abastecimento público na parte das Áreas de Proteção Máxima, uma vez que na situação de restrição a extração de águas subterrâneas, serão prioritariamente atendidas as captações destinadas ao abastecimento público de água, cabendo ao DAEE determinar a escala de prioridades, conforme condições locais.

No que diz respeito à Operação e Manutenção de Poços, no Art. 39 deste decreto consta que nas instalações de captação de água subterrânea para o abastecimento público, deverão ser realizadas análises físicas, químicas e bacteriológicas da água, seguindo a legislação sanitária.

Esse decreto, portanto, estabelece um conjunto abrangente de diretrizes e medidas para a gestão, proteção e conservação das águas subterrâneas no Estado de São Paulo, integrando diferentes áreas como meio ambiente, saúde e recursos hídricos.

- Decreto Estadual n° 50.667/2006:

Decreto Estadual n° 50.667, de 30 de março de 2006, regulamenta dispositivos da Lei Estadual nº 12.183/2005.

Neste decreto consta, dentre outras informações, que concessionárias e permissionárias de serviços públicos, com atuação nos campos do saneamento, no meio ambiente ou no aproveitamento múltiplo de recursos hídricos, podem habilitar-se à obtenção de recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

- Decreto Estadual nº 54.644/2009:

O Decreto Estadual nº 54.644, de 5 de agosto de 2009, discorre acerca da composição, a organização e o funcionamento do Conselho Estadual de Saneamento – CONESAN, que consiste no órgão consultivo e deliberativo do Estado, de nível estratégico, relativamente à definição e implementação da política estadual de saneamento básico.

- Decreto Estadual nº 55.565/2010:

Para conhecimento geral, o Decreto Estadual nº 55.565, de 15 de março de 2010, trata sobre a prestação de serviços públicos de saneamento básico relativos à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos urbanos no Estado de São Paulo e dá providências relacionadas.

- Decreto Estadual nº 57.817/2012:

O Decreto Estadual nº 57.817, de 28 de fevereiro de 2012, diz respeito ao Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos, onde é citado, dentre outros, o apoio à gestão municipal de resíduos sólidos.

- Decreto Estadual nº 59.260/2013:

O Decreto Estadual nº 59.260, de 5 de junho de 2013, institui o Programa Estadual de apoio financeiro a ações ambientais, conhecido como Crédito Ambiental Paulista.

Dentre os componentes do Programa Crédito Ambiental Paulista são citados programas como os relacionados a Pagamentos por Serviços Ambientais para conservação de remanescentes florestais e recuperação ecológica, sendo a conservação da vegetação nativa extremamente importante para a qualidade e disponibilidade hídrica; bem como programas voltados ao incentivo à reciclagem,

coleta e tratamento adequado de resíduos sólidos, que por sua vez auxiliam na redução dos impactos ambientais dos resíduos sólidos.

- Decreto Estadual nº 60.520/2014:

O Decreto Estadual nº 60.520, de 05 de junho de 2014, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos – SIGOR, e traz em seu texto a importância da cooperação interinstitucional com os órgãos e entidades da União e dos Municípios, bem como entre órgãos e entidades estaduais.

- Decreto Estadual nº 63.262/2018:

O Decreto Estadual nº 63.262, de 09 de março de 2018, aprova o novo Regulamento dos artigos 9º a 13 da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991.

Neste decreto são abordadas as questões da outorga e suas modalidades, bem como demais temas correlatos.

Quanto às portarias, apresenta-se abaixo, a nível estadual:

- Portaria DAEE nº 1.631/2017:

A Portaria DAEE nº 1.631, de 30 de maio de 2017, discorre sobre usos de recursos hídricos superficiais e subterrâneos e reservatórios de acumulação que independem de outorga.

Nesta portaria consta que os usos de recursos hídricos e os barramentos em corpos d’água de domínio da União, dispensados de outorga, deverão ser incluídos no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH) da ANA, quando existir delegação de atribuições ao DAEE.

O conhecimento desta portaria torna-se importante uma vez que o Rio Mogi Guaçu, que drena o município de Barrinha, é de domínio federal (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU, 2015).

- Portaria DAEE no 1.636/2017:

A Portaria DAEE no 1.636, de 30 de maio de 2017, dispõe sobre condições administrativas para protocolo e tramitação de requerimentos de cadastros e de

outorgas de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, de domínio do Estado de São Paulo.

- Portaria DAEE nº 5.578/2018:

A Portaria DAEE nº 5.578, de 05 de outubro de 2018, apresenta as condições e procedimentos para a instalação e a operação de equipamentos medidores de vazões e volumes de água captados ou derivados, associados com outorgas de direito de uso de recursos hídricos ou sua dispensa.

- Portaria DAEE nº 5.579/2018:

A Portaria DAEE nº 5.579, de 05 de outubro de 2018, discorre sobre os procedimentos relativos à declaração periódica de medições de volumes relacionados a usos e interferências de recursos hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado de São Paulo.

- Portaria DAEE nº 6.987/2018:

A Portaria DAEE nº 6.987, de 18/12/2018, determina as condições e os procedimentos a serem adotados pelos usuários com relação à declaração da medição de dados hidrométricos de cada ponto de captação ou derivação e o envio desta informação ao DAEE, em tempo real.

Quanto às resoluções, a seguir são listadas as principais, a nível estadual:

- Resolução SMA nº 100/2013:

A Resolução SMA nº 100, de 17 de outubro de 2013, discorre sobre as exigências para os resultados analíticos, incluindo-se a amostragem, objeto de apreciação pelos órgãos integrantes do SEAQUA.

- Resolução SMA nº 54/2007:

A Resolução SMA nº 54, de 19 de dezembro de 2007, fala sobre o licenciamento ambiental e regularização de empreendimentos urbanísticos e de saneamento básico considerados de utilidade pública e de interesse social.

- Resolução SIMA nº 086/2020:

A Resolução SIMA Nº 086, de 22 de outubro de 2020, trata sobre os procedimentos para a integração das autorizações, alvarás de licenças e licenças ambientais com as outorgas, declarações e cadastros de uso e interferências em recursos hídricos.

A resolução traz a relevância do licenciamento ambiental, definição e diretrizes referentes à outorga, dentre outros temas.

Por fim, cita-se a Decisão de Diretoria CETESB N.º 125/2021/E, de 09 de dezembro de 2021, que dispõe sobre a aprovação da atualização da Lista de Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea.

3.3 PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES VIGENTES NO ÂMBITO MUNICIPAL

Quanto ao município de Barrinha – SP, ressaltam-se as seguintes leis:

- Lei Municipal nº 47/1958:

A Lei Municipal nº 47, de 30 de junho de 1958, autoriza o Poder Executivo Municipal, proceder os estudos, contratar e executar os serviços de abastecimento de água no município.

- Lei Municipal nº 1.398/1994:

A Lei Municipal nº 1.398, de 12 de julho de 1994, dispõe sobre a criação da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, cria cargos que especifica e dá outras providências.

- Lei Municipal nº 1.691/2002:

A Lei Municipal nº 1.691, de 05 de julho de 2002, discorre sobre as normas para instalação hidrossanitárias e serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, prestados pelo município de Barrinha - SP, e dá outras providências.

O conhecimento desta lei é de suma importância para saber os procedimentos adotados no município em relação aos serviços referentes às ligações de água, interrompimento do abastecimento, bem como quanto às responsabilidades, por exemplo.

A lei também discorre sobre as ligações de esgoto sanitário, classificação do consumo, caracterização de economia, tarifas, dentre outros.

- Lei Municipal nº 1.814/2005:

A Lei Municipal nº 1.814, de 15 de junho de 2005, diz respeito ao recebimento pelo Poder Executivo Municipal da área destinada à implantação do Aterro Sanitário Municipal, situada no Distrito e Município de Barrinha.

- Lei Municipal nº 1.905/2006:

A Lei Municipal nº 1.905, de 17 de outubro de 2006, institui o Plano Diretor do Município de Barrinha, Estado de São Paulo, e dá outras providências.

O conhecimento desta lei é reforçado pela questão de que o Plano Diretor é um instrumento essencial de planejamento adotado pelos municípios, com o objetivo, dentre outros, de guiar o desenvolvimento de maneira sustentável. Ele estabelece diretrizes e trata do uso do solo, bem como visa garantir a eficiência da infraestrutura urbana, contemplando aspectos como o saneamento básico. Ao equilibrar o crescimento urbano com a preservação ambiental, é proporcionada melhor qualidade de vida para a população.

No Capítulo II do Plano Diretor de Barrinha - SP é discorrido sobre a Política de Saneamento.

- Lei Municipal nº 2.022/2009:

A Lei Municipal nº 2.022, de 02 de abril de 2009, cria o Serviço Autônomo de Água e Esgoto do Município de Barrinha (SAAEB), como entidade autárquica de direito público, da administração indireta, traz a descrição das atividades do SAAEB a serem exercidas no município, bem como a sua organização administrativa.

No texto da lei também há menção ao Controle Financeiro e Orçamentário, além das Disposições Finais e Transitórias, onde consta, dentre outros trechos, que na situação de extinção do SAAEB, o seu patrimônio e seus serviços regressarão ao município de Barrinha – SP.

- Lei Municipal nº 2.281/2014 – Barrinha Saudável:

A Lei Municipal nº 2.281, de 27 de junho de 2014, discorre acerca da proibição de jogar lixo na via pública, a conservação da cidade limpa e dá outras providências.

A importância desta lei está no fato de que o ato de jogar resíduos no chão tem implicações sérias tanto para o meio ambiente quanto para o adequado funcionamento do sistema de saneamento básico. Além de comprometer a estética e a limpeza urbana, o descarte inadequado de resíduos contribui significativamente para a poluição do solo e da água. Materiais descartados nas vias públicas podem ser arrastados para sistemas de drenagem pluvial, causando entupimentos e inundações. Essa poluição, por sua vez, impacta negativamente a qualidade da água, afetando a saúde pública e o meio ambiente. Além disso, a infraestrutura de saneamento básico, como sistemas de esgoto e estações de tratamento, pode ser sobrecarregada pelos resíduos sólidos inadequadamente descartados, resultando em custos adicionais de manutenção e operação. Portanto, a conscientização sobre o descarte responsável de resíduos é crucial para preservar a saúde pública, promover ambientes urbanos limpos e garantir a eficácia dos sistemas de saneamento básico.

- Lei Municipal nº 2.343/2015:

A Lei Municipal nº 2.343, de 22 de julho de 2015, dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Municipal de Educação Ambiental, que são temas fundamentais para a sensibilização da população frente às questões ligadas ao saneamento básico.

- Lei Municipal nº 2.346/2015:

A Lei Municipal nº 2.346, de 22 de julho de 2015, institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Barrinha.

No texto da referida lei estão as diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico e o que deve ser levado em consideração na implementação do plano, além dos seus objetivos e princípios. A lei também aborda a questão da responsabilidade dos agentes envolvidos com o saneamento básico.

Com relação ao prazo, na lei consta que o plano será considerado para um horizonte de 20 (vinte) anos, com revisão periódica em prazos não maiores que 4 (quatro) anos.

Esta lei alicerça a questão do saneamento básico no município de Barrinha e é de extrema importância para o desenvolvimento sustentável da comunidade.

- Lei Municipal nº 2.348/2015:

A Lei Municipal nº 2.348, de 30 de julho de 2015, dispõe sobre o Programa Municipal de Recuperação e Manutenção dos Recursos Hídricos da cidade de Barrinha – SP, e dá outras providências.

Esta lei aborda também a questão do cadastramento de nascentes e cursos d'águas, existentes nos limites de Barrinha, e da preservação dos mananciais. Outrossim são citadas as proibições, a questão da fiscalização e sanções.

Desta forma, esta lei contribui para a proteção e melhoria da qualidade da água dos mananciais.

- Lei Municipal nº 2.350/2015:

A Lei Municipal nº 2.350, de 30 de julho de 2015, dispõe sobre o uso de água potável na limpeza de calçadas no âmbito do município de Barrinha.

Esta lei veda a utilização de água potável para lavagem de calçadas por parte dos munícipes, mas traz exceções como em frente a açougues, por exemplo.

Em resumo, o texto reforça a importância da água potável e da preservação dos recursos hídricos.

- Lei Municipal nº 2.440/2017:

A Lei Municipal nº 2.440, de 15 de dezembro de 2017, diz respeito ao Conselho Municipal de Controle Social de Saneamento no âmbito do município de Barrinha.

Nas competências do Conselho Municipal de Controle Social de Saneamento está dar prosseguimento às deliberações da Conferência Nacional de Saneamento Básico, fiscalizar os serviços públicos contratados, debater e fiscalizar a Política Municipal de Controle Social de Saneamento do Município, dentre outras competências relacionadas ao saneamento básico em Barrinha.

Esta lei representa um marco na proteção do meio ambiente, promoção da saúde pública e saneamento em Barrinha.

- Lei Municipal nº 2.447/2018:

A Lei Municipal nº 2.447, de 27 de março de 2018, dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente - CMMA.

Em seu texto, apresenta os objetivos das atividades do CMMA, dentre elas estudar, propor e definir normas e diretrizes para a conservação, proteção, e recuperação do meio ambiente urbano, cultural e natural; deliberar sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente equilibrado; bem como colaborar com campanhas educativas sobre problemas ambientais como saneamento básico, poluição de águas, do ar e solo, por exemplo.

- Lei Municipal nº 2.745/2022:

A Lei Municipal nº 2.745, de 11 de maio de 2022, instituí no âmbito do município de Barrinha, o Programa de Conscientização para a limpeza urbana " Barrinha Cidade Limpa", nas Escolas de Ensino Fundamental e de Ensino Médio, públicas e privadas.

Esta lei trata da questão da educação ambiental e apresenta os seus objetivos fundamentais, sendo a educação ambiental muito importante para o desenvolvimento sustentável das comunidades.

4 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS

4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água em Barrinha/SP atende a uma população total de 31.736 habitantes (SNIS, 2022). A infraestrutura compreende um total de 12.103 ligações, das quais 10.331 estão ativas. Dentre as ligações ativas, 8.906 são micromedidas, refletindo em um índice de hidrometração considerado baixo.

No que diz respeito às economias ativas, Barrinha conta com um total de 10.337, das quais 8.910 são micromedidas. A maioria dessas economias refere-se a residências, totalizando 10.168, com 8.780 delas sendo micromedidas.

A extensão da rede de água é de 90,70 km, evidenciando uma cobertura significativa na distribuição.

Em termos qualitativos, atendimento é parcial, indicando que há aspectos a serem melhorados para atender plenamente às diretrizes estabelecidas na Portaria sobre Qualidade da Água. Para o Cloro Residual foram coletadas 588 amostras para análise de cloro residual, com alguns resultados fora do padrão de potabilidade. Das 591 amostras de turbidez, 40 apresentaram resultados fora do padrão. A análise de coliforme fecais indicou que das 588 amostras, 6 estavam fora dos padrões.

4.1.2 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO SEDE E DISTRITOS

O sistema de abastecimento de água de Barrinha/SP é caracterizado pela inexistência de captações superficiais, sendo toda água oriunda de captações subterrâneas.

Segundo Sistema de Informações Nacionais sobre Saneamento – SNIS, o indicador Índice de atendimento total de água – IN055, é de 98,89%. Ao todo,

são 19 poços que compõe o sistema produtor de água do município, conforme destacado na tabela abaixo.

Tabela 7: Disponibilidade *per capita* subterrânea no município de Barrinha – SP.

DESCRIÇÃO	INFORMAÇÃO	PROF. (M)	VAZÃO (L/S)	POTÊNCIA (CV)
P1- Jardim Paulista	Campo Pedro	120,00	33,33	85,00
P2-Garagem		80,00	9,70	20,00
P3-Cozinha Piloto		85,00	27,80	55,00
P4-Lagoa		90,00	9,70	20,00
P5-Jardim Lisboa	Limoeiro	140,00	11,20	30,00
P6-Raya	Felix Lozano	93,00	11,10	
P7-Prefeitura		65,00	19,44	35,00
P8-Copacesp		75,00	16,70	35,00
P9-CDHU 1	3 Idade	150,00	16,70	85,00
P10-Mutirão			13,80	
P11-Vera Lúcia		150,00	13,89	40,00
P12-Belo Horizonte		105,00	11,20	25,00
P13-Vila Recreio		150,00	19,50	20,00
P14-Duarte Nogueira	Escola	100,00	1,67	4,50
P15-Jd. Califórnia		145,00	19,50	70,00
P16-Jd. Nova Barrinha		105,00	12,50	25,00
P17-Jardim Primavera		90,00	1,39	5,00
P18-Ginásio	Represa		11,11	
P19-Jardim Nova Aliança	José Bignardi		16,67	

A vazão total de tratamento é de 276,90 litros por segundo.

Abaixo, seguem imagens dos poços:

P1- Jardim Paulista



P2-Garagem



P3-Cozinha Piloto



P4-Lagoa



P5-Jardim Lisboa



P6-Raya



P7-Prefeitura



P8-Copacesp



P9-CDHU 1



P10-Mutirão



P11-Vera Lúcia



P12-Belo Horizonte



P13-Vila Recreio



P14-Duarte Nogueira



P15-Jd. Califórnia



P16-Jd. Nova Barrinha



P17-Jardim Primavera



P18-Ginásio



P19-Jardim Nova Aliança



Além das captações subterrâneas, o município também possui 06 estações elevatórias de água tratada, conforme descrição abaixo.

Tabela 8: Disponibilidade *per capita* subterrânea no município de Barrinha – SP.

DESCRIÇÃO	TIPO	VAZÃO (L/S)	POTÊNCIA (CV)	RECALQUE (MCA)
EEAT1-Poço Garagem	1+1	27,80	40	50
EEAT2-Poço Cozinha Piloto	1+1	55,60	50	67
EEAT-Califórnia	1+1	22,22	25	-
EEAT-Vera Lúcia	1		3	-
EEAT-José Bignardi	1+1	13,89	10	35
EEAT-Mutirão	1+1	15,00	5	-

Abaixo, imagens das EATs:

EEAT1-Poço Garagem



EEAT2-Poço Cozinha Piloto



EEAT-Califórnia



EEAT-Vera Lúcia



EEAT-José Bignardi



EEAT-Mutirão



A composição do total dos 6.380m³ de reservação instalados no município está discriminada na tabela a seguir, incluindo as principais informações relativas aos reservatórios de Barrinha/SP:

Tabela 9: Disponibilidade *per capita* subterrânea no município de Barrinha – SP.

DESCRIÇÃO	INFORMAÇÃO	TIPO	VOLUME (M³)
R1- Vera Lúcia	Metálico	Apoiado	700
R2-Centro	Concreto	Enterrado	150
R3-CDHU-quadra	Metálico	Apoiado	500 (desativado)
R4-CDHU (Mutirão)	Metálico	Apoiado	1.000
R5-Garagem	Concreto	Enterrado	100
R6-Jardim Paulista (1)	Metálico	Apoiado	2.000
R7-Jardim Paulista (2)	Concreto	Elevado	250
R8-Jardim Bombonato	Metálico	Apoiado	700
R9-Nova Barrinha	Metálico - Novo (2014)	Apoiado	250
RAP1-Califórnia	Metálico	Apoiado	900
RAP2-Jardim Nova Aliança	Metálico	Apoiado	250
REL2-Jardim Nova Aliança	Metálico	Elevado	80

A seguir, estão as imagens relativas aos ativos destacados acima:

R1- Vera Lúcia



R2-Centro



R3-CDHU-quadra (desativado)



R4-CDHU (Mutirão)



R5-Garagem



R6-Jardim Paulista (1)



R7-Jardim Paulista (2)



R8-Jardim Bombonato



R9-Nova Barrinha



RAP1-Califórnia



REL2-Jardim Nova Aliança



RAP2-Jardim Nova Aliança



Com relação às redes de distribuição de água potável, o município é coberto com 90,70km.

4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.2.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário em Barrinha/SP abrange uma população total de 31.736 habitantes. Com um total de 12.083 ligações, das quais 10.311 são ativas, o sistema atende a 10.317 economias, predominantemente residenciais, sendo 10.148 delas ativas.

Em termos de volume de esgoto, o sistema coletou, em 2022, 5.080,70 mil m³, dos quais 672,00 mil m³ são efetivamente faturados. A extensão da rede de esgoto atinge 90,70 km, refletindo uma cobertura total do município

Nota-se que o sistema registra uma média de 544 extravasamentos de esgoto por ano.

4.2.2 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município de Barrinha/SP possui cobertura de 100% com rede coletora, fabricada em sua maioria de manilha cerâmica. Atualmente existem duas Estações de Tratamento de Esgoto no município, sendo uma, responsável pelo tratamento do esgoto do bairro Nova Aliança e a outra, denominada ETE Jardim Lisboa, encontra-se desativada.

Abaixo, serão apresentados os dados relativos às Estações Elevatórias de Esgoto – EEE do município de Barrinha/SP:

Tabela 10: Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário de Barrinha – SP.

Ativo	Descrição	Potência (CV)	Nº de Conjuntos
EEE	Belo horizonte (Novo Horizonte)	25	1 + 1
EEE	Colorado 1 e 2	13	1 + 0
EEE	Califórnia 1 e 2	-	1 + 0
EEE	Recalque (ETE Jardim Lisboa)	-	1 + 0

Abaixo, são apresentadas as imagens dos ativos:

EEE –Belo Horizonte (Novo Horizonte)



EEE – Colorado 1 e 2



EEE – Califórnia 1 e 2



EEE – Recalque (ETE Jardim Lisboa)



Com relação ao tratamento de esgoto sanitário, além das ETEs Nova Aliança e Jardim Lisboa, o município iniciou a implantação de um sistema de tratamento que contemplaria todo o município. O projeto foi elaborado pelo DAEE, vinculado ao programa Água Limpa. A elaboração dos projetos finalizou no ano de 2007 e as obras para implantação da ETE foram iniciadas posteriormente. A expectativa de conclusão das obras era de que ao final do ano de 2014 todas estivessem

concluídas, fato este que não ocorreu. Assim, além da ETE Nova Aliança, o esgoto sanitário do município é despejado in natura nos corpos hídricos. Abaixo, serão apresentadas ilustrações referentes ao sistema de tratamento de esgoto sanitário de Barrinha/SP:

Tabela 11: Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário de Barrinha – SP.

Ativo	Descrição	Vazão (l/s)
ETE	ETE Nova Aliança	N/A
ETE	ETE Jardim Lisboa	N/A

ETE – Nova Aliança



ETE Jardim Lisboa (Desativada)



ETE Barrinha – Não concluída



4.2.3 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DOS SISTEMAS ALTERNATIVOS

No contexto do município de Barrinha/SP, não foram identificados sistemas alternativos de esgotamento sanitário, como fossas sépticas. Essa ausência de alternativas de deve principalmente, a alta cobertura com rede de esgoto na área urbana e a baixa população rural do município.

4.2.4 ANÁLISE TÉCNICA DE EVENTUAIS PROJETOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Este estudo, compreende parte dos projetos básicos de sistemas de afastamento e tratamento de esgoto sanitário urbano, em municípios selecionados para atendimento na primeira etapa do "programa rios vivos", integrantes na área de abrangência da diretoria da Bacia Hidrográfica do Pardo/Grande - BPG, no estado de São Paulo.

Elaborado pelas empresas Biancade Engenharia e Construção e PSI Engenharia, restringe-se a um estudo de concepção, cujos custos de implantação da ETE está orçado na ordem de 5,5 milhões.

O sistema de tratamento compreende:

- Estação de tratamento de esgoto ETE Barrinha, o tipo de tratamento adotado será o de lagoas de estabilização pelo Sistema Australiano, que será composto por: Tratamento Preliminar, 02 Lagoas Anaeróbias, 02 Lagoas Facultativas e Sistema de Tratamento de Lodo do Tipo Leitos de Secagem. A vazão média de tratamento é de 106,30 L/s.

- Implantação da estação de tratamento de esgoto na área de expansão ETE 001, o tipo de tratamento adotado será o de lagoas de estabilização pelo Sistema Australiano, que será composto por: Tratamento Preliminar, 01 Lagoa Anaeróbia, 01 Lagoa Facultativa e Sistema de Tratamento de Lodo do Tipo Leitos de Secagem. A vazão média de tratamento é de 0,40 L/s.

Em uma análise preliminar, o valor de investimento está muito aquém dos valores adequados para unidades de tratamento por lagoas de estabilização, haja vista a ocupação de aproximadamente 135.000 m^2 de área de lagoas, as quais necessitam de infraestrutura de base compactada, drenagem de base, geomembrana, entre outros dispositivos para garantia da estabilidade e estanqueidade.

Tem sido comum a observância de lagoas executadas sem os devidos cuidados técnicos, e que resultam em problemas de embolhamento de manta e consequentes rompimentos.

Do ponto de vista local, os efeitos do sistema de tratamento não se restringem apenas à qualidade da água no corpo receptor.

Diante aos aspectos avaliados, observada a relevância do sistema de tratamento de esgotos para o município de Barrinha e em especial a sua população, o presente estudo optou pela manutenção da solução de tratamento por UASB seguido de filtro percolador e decantador secundário.

4.2.5 ASPECTOS CRÍTICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A falta de manutenção no sistema de esgotamento sanitário de Barrinha/SP é uma preocupação que abrange todo o sistema de esgotamento sanitário. Até então, não há um sistema de tratamento no município, todavia a ausência de cuidados regulares com a estrutura hoje implantada pode resultar em falhas operacionais, extravasamentos, deterioração da infraestrutura e aumentar os dados ambientais pontuais.

A ausência de manutenção nas Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário é um ponto crítico que merece atenção. A falta de equipamentos sobressalentes instalados intensifica o risco de paralisações não programadas, comprometendo a operação eficiente do sistema. Investimentos e ações preventivas são essenciais para assegurar a continuidade operacional, reduzir a ocorrência de falhas e preservar a funcionalidade do sistema como um todo.

Além da baixa vazão (estimada) da ETE Nova Aliança, não há sistema de tratamento de esgoto, jogando o esgoto in natura nos rios e córregos do município, resultando em constante contaminação de todos os afluentes do Rio Mogi-Guaçu.

A rede de esgoto sanitário de Barrinha/SP, predominantemente composta por manilhas cerâmicas antigas, apresenta um desafio significativo. A idade avançada desses materiais aumenta a probabilidade de danos, extravazamentos e obstruções. A modernização da infraestrutura é crucial para garantir uma rede confiável, eficiente e sustentável, reduzindo os problemas operacionais e prevenindo problemas decorrentes do envelhecimento das tubulações.

A ausência de um cadastro técnico da rede coletora de esgoto é um obstáculo para uma gestão eficiente. A falta de informações detalhadas sobre a localização, características e condições da rede dificulta a identificação rápida de problemas, planejamento de manutenção e expansão do sistema.

O interceptor que coleta o esgoto na área central do município, ao longo das margens do córrego Jatobá, precisa ser substituído devido ao seu desgaste e deterioração. Com aproximadamente 2,5 km em cada uma das margens, a

substituição é crucial para garantir a eficácia da coleta de todo o esgoto sanitário do município.

4.3 SISTEMA DE GESTÃO COMERCIAL

4.3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA COMERCIAL - CONTEXTUALIZAÇÃO

A gestão comercial dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Barrinha/SP são realizados pela própria prefeitura através do Departamento de Água e Esgoto de Barrinha/SP – DAEB.

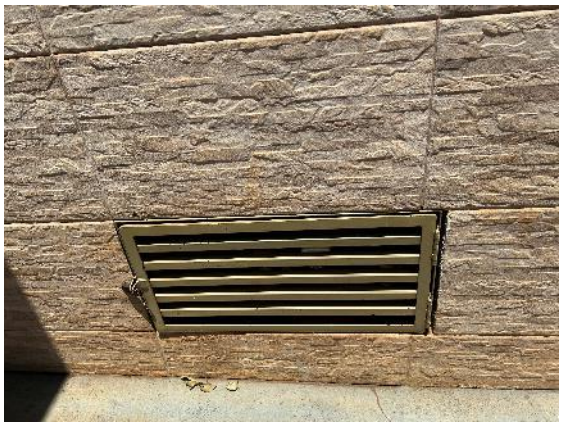
Cita-se que o sistema de gestão ainda está em fase de aprimoramento, uma vez que até o ano de 2022, não havia cobrança por consumo e sim, uma tarifa fixa. Como política do DAEB, o cliente é responsável pela aquisição do hidrômetro, o que pode gerar incertezas quanto a qualidade das medições realizadas pelo equipamento.

Figura 23: Hidrômetros no município de Barrinha/SP.



Figura 24: Abrigos de hidrômetros no município de Barrinha/SP.





Conforme destacado acima, verifica-se que o município não possui um padrão de abrigo de hidrômetro, o que afeta a qualidade e efetividade de leituras e cortes.

Estima-se, através de informações da prefeitura municipal de Barrinha/SP, que a inadimplência é superior a 60%.

4.3.2 ESTRUTURA DE CUSTOS DO DAEB

Atualmente, a estrutura de cobrança das tarifas do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Barrinha/SP estão configuradas da seguinte maneira:

Figura 25: Estrutura Tarifária do DAEB.

TABELA DE COBRANÇAS PARA O(A) SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE BARRINHA-SP, A VIGORAR A PARTIR DE 01 DE JANEIRO DE 2024. PORTARIA RESPONSÁVEL NO.047/2023 DE 13 DE DEZEMBRO DE 2023.

1 - SERVIÇO ESTIMADO

- DOMICILIAR (CATEG. A)		
Tarifa de água - domiciliar (até 9999999 m3/mês)	:	38,8568
Tarifa de esgoto	:	18,2072
- COMERCIAL (CATEG. B)		
Tarifa de água - comercial (até 9999999 m3/mês)	:	38,8568
Tarifa de esgoto	:	18,2072
- INDUSTRIAL (CATEG. C)		
Tarifa de água - industrial (até 9999999 m3/mês)	:	0,0000
Tarifa de esgoto	:	0,7862
- PÚBLICA (CATEG. D)		
Tarifa de água - pública (até 9999999 m3/mês)	:	0,0000
Tarifa de esgoto	:	0,7862
- OUTROS (CATEG. O)		
Tarifa de esgoto	:	0,7862

2 - SERVIÇO MEDIDO

- VALOR MÍNIMO DE ÁGUA		
Tarifa de água - domiciliar (até 10 m³/mês)	:	38,8568
Tarifa de esgoto	:	18,2072
Tarifa de água - domiciliar (até 10 m³/mês)	:	23,0604
Tarifa de água - comercial (até 10 m3/mês)	:	36,6870
Tarifa de água - industrial (até 10 m3/mês)	:	36,6870
Tarifa de água - pública (até 9999999 m3/mês)	:	0,0000
	:	0,0000

Ademais, as tarifas de cobrança por consumo excedente estão destacadas abaixo:

Figura 26: Estrutura Tarifária do DAEB – Demais faixas de consumo.

- VALOR DE ÁGUA EXCEDENTE POR METRO CÚBICO (FAIXA DE CONSUMO)

CATEG. A		CATEG. B		CATEG. C	
000010 -	2,3060	000010 -	3,6687	000010 -	3,6687
000020 -	1,9916	000020 -	2,4109	000020 -	2,4109
000030 -	2,3060	000035 -	3,0398	000035 -	3,0398
000040 -	2,6205	000045 -	3,3542	000045 -	3,3542
000050 -	2,9350	000055 -	3,6687	000055 -	3,6687
000060 -	3,2494	000065 -	3,9832	000065 -	3,9832
000070 -	3,5639	000075 -	4,2976	000075 -	4,2976
000080 -	3,8783	000085 -	4,6121	000085 -	4,6121
000090 -	4,1928	000100 -	4,9265	000100 -	4,9265
000100 -	4,5073	999999 -	5,6603	999999 -	5,6603
999999 -	5,2410				

- VALOR DE REFERÊNCIA..... : 104,8200

- TARIFA DE ESGOTO

TARIFA DE ESGOTO é: 50,00 % Sobre o consumo de água para todas as categorias de serviços (Domiciliar, Comercial, Industrial, Pública e Outros).

5 PROGNÓSTICO

5.1 DEFINIÇÃO DE METAS DE ATENDIMENTO PARA SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O presente estudo foi conduzido considerando rigorosamente as condições preestabelecidas em relação às metas de atendimento e desempenho. Essas diretrizes, por sua vez, estão em conformidade com as disposições estipuladas pela Lei 14.026/2020, que emerge como o novo marco legal para o saneamento básico. Ao longo da análise, foram minuciosamente avaliadas as nuances e exigências estabelecidas por essa legislação, assegurando uma abordagem abrangente e alinhada aos parâmetros normativos vigentes. Este alinhamento estrito com o arcabouço legal vigente é fundamental para garantir não apenas a validade, mas também a efetividade das conclusões e recomendações derivadas do estudo conduzido. Assim admitimos:

- Atendimento em 99% da população no abastecimento de água, até final de 2033;
- Atendimento em 90% da população em coleta e tratamento de esgotos sanitários, até final de 2033 e
- Redução do índice de perdas na distribuição (IN 049) em 10 anos, ao patamar de 25% e redução de perdas por ligação para no máximo de 216 L/ligação dia, conforme Portaria 490 de março de 2021.

5.2 PREMISSAS DE PROJEÇÕES

As projeções do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário dependem crucialmente da consideração de diversas premissas de engenharia. Abaixo estão detalhadas algumas dessas premissas fundamentais, expressas por meio de coeficientes essenciais que influenciam diretamente o dimensionamento e a eficiência dos sistemas:

5.2.1 POPULAÇÃO REFERENCIAL (URBANA)

A população referencial deste estudo foi a população urbana, cujo número no município de Barrinha/SP é de 32.053 habitantes no ano de 2023.

5.2.2 PERCAPITA

Em virtude dos dados que foram fornecidos ao SNIS estarem apresentando valores não usuais, realizou-se um cálculo para chegar ao percapita mais próximo do real para o município de Barrinha/SP. Para o cálculo, utilizou-se o dado comercial do ano de 2023, que demonstra um volume faturado de 2.273.618m³. Com a relação de economia/ligação de 1,15 e a população residente projetada para o ano de 2023, chegou-se ao valor de 168,99 l/hab.dia.

5.2.3 COBERTURA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - URBANO

Para chegar a este indicador foi utilizado os dados do SNIS 2023, mais precisamente o índice número IN023, “Índice de atendimento urbano de água” sendo este um dado percentual

5.2.4 4. COBERTURA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - SISTEMA COLETIVO

Para chegar a este indicador foi utilizado os dados do SNIS 2022, mais precisamente o índice número IN024, “Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água” sendo este um dado percentual

5.2.5 ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO

O índice de perdas para o município de Barrinha/SP foi calculado a partir dos dados fornecidos abaixo:

- Volume Faturado - 2.273,62
- Volume Consumido - 1.977,06
- Volume Produzido - 5.047,27

Os volumes acima estão na unidade de x1.000m³. Assim foi possível calcular o índice de perdas que é de 60,83%.

5.2.6 RELAÇÃO HABITANTES/ECONOMIA RESIDENCIAL

Com o valor de 3,12, o dado é oriundo da divisão da população obtida na projeção populacional pelo valor da projeção de domicílios do município.

5.2.7 CONSUMO DE ENERGIA - SAA

Para o Sistema de Abastecimento de Água foi adotado o consumo de energia de 0,95 kWh/m³ em virtude da utilização de captações subterrâneas profundas. Há uma eficiência de 5% projetada para os primeiros anos.

5.2.8 CONSUMO DE ENERGIA - SES

Para o Sistema de Esgotamento Sanitário foi adotado o consumo de energia de 0,75 kWh/m³ em virtude da concepção do sistema de esgoto proposto.

5.2.9 K1 - COEFICIENTE DO DIA DE MAIOR CONSUMO

Este coeficiente, definido como 1,20, representa o fator pelo qual a demanda diária é multiplicada no dia de maior consumo. Essa premissa é crucial para dimensionar adequadamente a capacidade do sistema, assegurando que ele possa atender à demanda máxima.

5.2.10 K2 - COEFICIENTE DA HORA DE MAIOR CONSUMO

O coeficiente, estabelecido em 1,50, reflete a ampliação da demanda durante a hora de pico. Esse fator é vital para dimensionar redes de distribuição e estações de bombeamento que possam suportar eficientemente a demanda concentrada.

5.2.11 COEFICIENTE DE RESERVAÇÃO - % SOBRE VOLUME MÁXIMO DIÁRIO:

Com um valor de 33%, esse coeficiente indica a parcela do volume máximo diário que deve ser armazenada, assegurando um abastecimento contínuo durante paralizações do sistema.

5.2.12 COEFICIENTE DE RETORNO

O coeficiente de retorno é representado pela seguinte equação:

$$Volume\ de\ esgoto\ produzido\ = Água\ efetivamente\ consumida\ (hidrômetro)\ x\ Coeficiente\ de\ retorno$$

Desta forma considera-se que 80% da água consumida é o valor do esgoto produzido.

5.2.13 COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO REDE EXISTENTE

coeficiente de infiltração é a vazão de água que infiltra na rede de esgoto, esse valor é medido em litros/segundo por Quilômetro de rede. O valor estabelecido foi de 0,10 l/s.km para as redes existentes do sistema de esgoto, considerando que não há informações sobre a qualidade da execução das mesmas e do tempo em que estas redes foram implantadas e os danos sofridos com ações neste período.

5.2.14 COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO REDE NOVA

O coeficiente de infiltração é a vazão de água que infiltra na rede de esgoto, esse valor é medido em litros/segundo por Quilômetro de rede, o valor definido foi de 0,05 l/s.km, este valor foi adotado para as redes “novas” projetadas do sistema de esgoto.

5.2.15 VOLUME DE RESERVAÇÃO EXISTENTE

O volume de reservação existente é o somatório do volume dos reservatórios ativos constantes na lista de ativos.

5.2.16 NÚMERO DE LIGAÇÕES ATIVAS DE ÁGUA

O número de ligações ativas de água, 10.331 unidades, é fundamental para avaliar a distribuição dos serviços de abastecimento de água na área, sendo uma base essencial para o dimensionamento do sistema.

5.2.17 NÚMERO DE ECONOMIAS ATIVAS DE ÁGUA

Para chegar a este indicador foi utilizado os dados do SNIS 2023, mais precisamente o índice número AG002, “Quantidade de ligações Ativas de água”.

5.2.18 EXTENSÃO DE REDE DE ÁGUA

Para chegar a este valor, foram medidas as vias do município de Barrinha/SP, se obtendo assim um valor 90.703 metros. Este valor foi considerado em virtude de não haver um cadastro técnico das redes.

5.2.19 VAZÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A vazão de tratamento de esgoto é a é o somatório identificado das ETEs do município.

5.2.20 NÚMERO DE LIGAÇÕES ATIVAS DE ESGOTO

Para chegar a este indicador foi utilizado os dados do SNIS 2023, mais precisamente o índice número ES002, “Quantidade de ligações Ativas de esgoto”,

5.2.21 NÚMERO DE ECONOMIAS ATIVAS DE ESGOTO

Para chegar a este indicador foi utilizado os dados do SNIS 2023, mais precisamente o índice número ES003, “Quantidade de economias total (ativas) de esgoto”.

5.2.22 EXTENSÃO DE REDE DE ESGOTO

Para chegar a este valor, foram medidas as vias do município de Barrinha/SP, se obtendo assim um valor 90.703 metros. Este valor foi considerado em virtude de não haver um cadastro técnico das redes.

5.3 PROJEÇÃO DE DEMANDAS PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A projeção das demandas para o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário é oriunda da necessidade de resolução dos problemas encontrados no diagnóstico dos sistemas, aplicando as premissas de engenharia destacadas anteriormente. Desta maneira, serão apresentadas a seguir as projeções de demanda do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

5.3.1 PROJEÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.3.1.1 PROJEÇÃO DE VAZÃO

Abaixo, seguem as projeções de vazão do sistema de abastecimento de água de Barrinha/SP:

Tabela 12: Evolução do Atendimento do SAA.

Ano		Evolução do Atendimento (%)	Vazão Média (L/s)	Índice de Perdas (%)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Total Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)
2025	**1**	99%	63,11	55,0%	77,13	140,24	190,73
2026	**2**	100%	64,36	45,0%	52,66	117,02	168,51
2027	**3**	100%	64,88	32,1%	30,71	95,59	147,49
2028	**4**	100%	65,38	32,1%	30,95	96,33	148,63
2029	**5**	100%	65,87	30,2%	28,55	94,42	147,12
2030	**6**	100%	66,33	30,2%	28,75	95,08	148,14
2031	**7**	100%	66,79	28,4%	26,43	93,22	146,65
2032	**8**	100%	67,22	28,4%	26,60	93,82	147,60
2033	**9**	100%	67,64	26,5%	24,34	91,98	146,09
2034	**10**	100%	68,04	25,0%	22,68	90,72	145,15
2035	**11**	100%	68,43	25,0%	22,81	91,24	145,98
2036	**12**	100%	68,79	25,0%	22,93	91,72	146,75
2037	**13**	100%	69,14	25,0%	23,05	92,19	147,50
2038	**14**	100%	69,48	25,0%	23,16	92,64	148,22
2039	**15**	100%	69,79	25,0%	23,26	93,05	148,88
2040	**16**	100%	70,09	25,0%	23,36	93,45	149,52
2041	**17**	100%	70,37	25,0%	23,46	93,83	150,13
2042	**18**	100%	70,64	25,0%	23,55	94,19	150,70
2043	**19**	100%	70,89	25,0%	23,63	94,52	151,23
2044	**20**	100%	71,12	25,0%	23,71	94,83	151,73
2045	**21**	100%	71,33	25,0%	23,78	95,11	152,17
2046	**22**	100%	71,53	25,0%	23,84	95,37	152,59
2047	**23**	100%	71,71	25,0%	23,90	95,61	152,98
2048	**24**	100%	71,87	25,0%	23,96	95,83	153,33
2049	**25**	100%	72,01	25,0%	24,00	96,01	153,62
2050	**26**	100%	72,14	25,0%	24,05	96,19	153,90
2051	**27**	100%	72,25	25,0%	24,08	96,33	154,13
2052	**28**	100%	72,35	25,0%	24,12	96,47	154,35
2053	**29**	100%	72,43	25,0%	24,14	96,57	154,51
2054	**30**	100%	72,49	25,0%	24,16	96,65	154,64
2055	**31**	100%	72,53	25,0%	24,18	96,71	154,73
2056	**32**	100%	72,56	25,0%	24,19	96,75	154,80
2057	**33**	100%	72,57	25,0%	24,19	96,76	154,82
2058	**34**	100%	72,56	25,0%	24,19	96,75	154,80
2059	**35**	100%	72,53	25,0%	24,18	96,71	154,73

5.3.1.2 PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE ÁGUA

Diante das vazões, foram projetadas as necessidades de ampliação da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água:

Tabela 13: Projeção das demandas de produção de água.

Ano		Produção Existente Total (l/s)	Incremento Produção de Água (l/s)	Déficit/superávit de Produção
2025	**1**	276,9	0	136,66
2026	**2**	276,9	0	159,88
2027	**3**	276,9	0	181,31
2028	**4**	276,9	0	180,57
2029	**5**	276,9	0	182,48
2030	**6**	276,9	0	181,82
2031	**7**	276,9	0	183,68
2032	**8**	276,9	0	183,08
2033	**9**	276,9	0	184,92
2034	**10**	276,9	0	186,18
2035	**11**	276,9	0	185,66
2036	**12**	276,9	0	185,18
2037	**13**	276,9	0	184,71
2038	**14**	276,9	0	184,26
2039	**15**	276,9	0	183,85
2040	**16**	276,9	0	183,45
2041	**17**	276,9	0	183,07
2042	**18**	276,9	0	182,71
2043	**19**	276,9	0	182,38
2044	**20**	276,9	0	182,07
2045	**21**	276,9	0	181,79
2046	**22**	276,9	0	181,53
2047	**23**	276,9	0	181,29
2048	**24**	276,9	0	181,07
2049	**25**	276,9	0	180,89
2050	**26**	276,9	0	180,71
2051	**27**	276,9	0	180,57
2052	**28**	276,9	0	180,43
2053	**29**	276,9	0	180,33
2054	**30**	276,9	0	180,25
2055	**31**	276,9	0	180,19
2056	**32**	276,9	0	180,15
2057	**33**	276,9	0	180,14
2058	**34**	276,9	0	180,15
2059	**35**	276,9	0	180,19

Verifica-se que não há necessidade para ampliação da capacidade de produção de água do município.

5.3.1.3 PROJEÇÃO DE RESERVAÇÃO

Abaixo, apresentamos as demandas de reservação:

Tabela 14: Projeção das demandas de reservação

Ano		Demanda de Reservação (m^3)	Capacidade de Reservação Instalada (m^3)	Déficit/superávit de Reservação (m^3)	Incremento de Reservação (m^3)
2025	**1**	4.402	6.380	1.978	0
2026	**2**	3.741	6.380	2.639	0
2027	**3**	3.126	6.380	3.254	0
2028	**4**	3.151	6.380	3.229	0
2029	**5**	3.098	6.380	3.282	0
2030	**6**	3.120	6.380	3.260	0
2031	**7**	3.069	6.380	3.311	0
2032	**8**	3.089	6.380	3.291	0
2033	**9**	3.038	6.380	3.342	0
2034	**10**	3.004	6.380	3.376	0
2035	**11**	3.022	6.380	3.358	0
2036	**12**	3.037	6.380	3.343	0
2037	**13**	3.053	6.380	3.327	0
2038	**14**	3.068	6.380	3.312	0
2039	**15**	3.082	6.380	3.298	0
2040	**16**	3.095	6.380	3.285	0
2041	**17**	3.107	6.380	3.273	0
2042	**18**	3.119	6.380	3.261	0
2043	**19**	3.130	6.380	3.250	0
2044	**20**	3.140	6.380	3.240	0
2045	**21**	3.150	6.380	3.230	0
2046	**22**	3.158	6.380	3.222	0
2047	**23**	3.166	6.380	3.214	0
2048	**24**	3.174	6.380	3.206	0
2049	**25**	3.180	6.380	3.200	0
2050	**26**	3.185	6.380	3.195	0
2051	**27**	3.190	6.380	3.190	0
2052	**28**	3.195	6.380	3.185	0
2053	**29**	3.198	6.380	3.182	0
2054	**30**	3.201	6.380	3.179	0
2055	**31**	3.203	6.380	3.177	0
2056	**32**	3.204	6.380	3.176	0
2057	**33**	3.204	6.380	3.176	0
2058	**34**	3.204	6.380	3.176	0
2059	**35**	3.203	6.380	3.177	0

As projeções relacionadas aos volumes de reservação no município demonstram não haver necessidade de ampliação do volume de reservação.

5.3.1.4 PROJEÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO

Abaixo, apresentamos as projeções de redes de distribuição:

Tabela 15: Projeção da evolução das redes de abastecimento de água.

Ano		Rede de Abastecimento de Água (m)	Incremento de Rede de Abastecimento de Água (m)
2025	**1**	90.852	1.817
2026	**2**	92.669	755
2027	**3**	93.424	720
2028	**4**	94.144	711
2029	**5**	94.855	685
2030	**6**	95.540	650
2031	**7**	96.190	641
2032	**8**	96.831	597
2033	**9**	97.428	579
2034	**10**	98.007	562
2035	**11**	98.569	536
2036	**12**	99.105	500
2037	**13**	99.605	483
2038	**14**	100.088	465
2039	**15**	100.553	430
2040	**16**	100.984	413
2041	**17**	101.396	386
2042	**18**	101.783	360
2043	**19**	102.143	334
2044	**20**	102.476	307
2045	**21**	102.784	290
2046	**22**	103.073	263
2047	**23**	103.337	237
2048	**24**	103.574	211
2049	**25**	103.784	184
2050	**26**	103.969	158
2051	**27**	104.127	140
2052	**28**	104.267	114
2053	**29**	104.381	88
2054	**30**	104.469	61
2055	**31**	104.531	44
2056	**32**	104.575	9
2057	**33**	104.583	-

Ano		Rede de Abastecimento de Água (m)	Incremento de Rede de Abastecimento de Água (m)
2058	**34**	104.583	-
2059	**35**	104.583	-

As projeções vinculam o atendimento de incremental para 99% e 100% nos anos 1 e 2, respectivamente, ao crescimento das redes de abastecimento.

5.3.1.5 PROJEÇÃO DE LIGAÇÕES DE ÁGUA

Abaixo, estão apresentadas as projeções de ligações de água para Barrinha/SP:

Tabela 16: Evolução das ligações do sistema de abastecimento de água.

Ano		Ligações de Água (un.)	Incremento de Ligações de Água (un.)
2025	**1**	10.436	207
2026	**2**	10.643	86
2027	**3**	10.729	82
2028	**4**	10.811	81
2029	**5**	10.892	78
2030	**6**	10.970	74
2031	**7**	11.044	73
2032	**8**	11.117	68
2033	**9**	11.185	66
2034	**10**	11.251	64
2035	**11**	11.315	61
2036	**12**	11.376	57
2037	**13**	11.433	55
2038	**14**	11.488	53
2039	**15**	11.541	49
2040	**16**	11.590	47
2041	**17**	11.637	44
2042	**18**	11.681	41
2043	**19**	11.722	38
2044	**20**	11.760	35
2045	**21**	11.795	33
2046	**22**	11.828	30
2047	**23**	11.858	27
2048	**24**	11.885	24
2049	**25**	11.909	21
2050	**26**	11.930	18
2051	**27**	11.948	16
2052	**28**	11.964	13
2053	**29**	11.977	10

Ano		Ligações de Água (un.)	Incremento de Ligações de Água (un.)
2054	**30**	11.987	7
2055	**31**	11.994	5
2056	**32**	11.999	1
2057	**33**	12.000	0
2058	**34**	12.000	0
2059	**35**	12.000	0

5.3.2 PROJEÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.3.2.1 PROJEÇÃO DE VAZÃO

Abaixo, seguem as projeções de vazão do sistema de abastecimento de água de Barrinha/SP:

Tabela 17: Evolução das vazões do sistema de esgotamento sanitário.

Ano		Evolução do Atendimento (%)	Vazão Média (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Sanitária Média (L/s)	Vazão Sanitária Máxima (L/s)
2025	**1**	98,89%	50,49	9,18	59,67	100,06
2026	**2**	98,89%	50,91	9,22	60,13	100,87
2027	**3**	98,89%	51,33	9,26	60,58	101,64
2028	**4**	98,89%	51,72	9,29	61,01	102,39
2029	**5**	98,89%	52,11	9,33	61,44	103,12
2030	**6**	98,89%	52,48	9,36	61,84	103,82
2031	**7**	98,89%	52,84	9,39	62,23	104,50
2032	**8**	98,89%	53,18	9,43	62,61	105,15
2033	**9**	98,89%	53,51	9,46	62,97	105,78
2034	**10**	98,89%	53,83	9,48	63,31	106,38
2035	**11**	98,89%	54,13	9,51	63,64	106,95
2036	**12**	98,89%	54,42	9,54	63,96	107,50
2037	**13**	98,89%	54,70	9,56	64,26	108,03
2038	**14**	98,89%	54,96	9,59	64,55	108,52
2039	**15**	98,89%	55,21	9,61	64,82	109,00
2040	**16**	98,89%	55,45	9,63	65,08	109,44
2041	**17**	98,89%	55,67	9,65	65,33	109,87
2042	**18**	98,89%	55,88	9,67	65,55	110,26
2043	**19**	98,89%	56,08	9,69	65,77	110,63
2044	**20**	98,89%	56,26	9,70	65,97	110,98
2045	**21**	98,89%	56,43	9,72	66,15	111,29
2046	**22**	98,89%	56,59	9,73	66,32	111,59
2047	**23**	98,89%	56,73	9,75	66,48	111,86
2048	**24**	98,89%	56,86	9,76	66,62	112,10
2049	**25**	98,89%	56,97	9,77	66,74	112,32
2050	**26**	98,89%	57,07	9,78	66,85	112,51

Ano		Evolução do Atendimento (%)	Vazão Média (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Sanitária Média (L/s)	Vazão Sanitária Máxima (L/s)
2051	**27**	98,89%	57,16	9,79	66,95	112,68
2052	**28**	98,89%	57,24	9,79	67,03	112,82
2053	**29**	98,89%	57,30	9,80	67,10	112,94
2054	**30**	98,89%	57,35	9,80	67,15	113,03
2055	**31**	98,89%	57,38	9,81	67,19	113,09
2056	**32**	98,89%	57,40	9,81	67,21	113,13
2057	**33**	98,89%	57,41	9,81	67,22	113,15
2058	**34**	98,89%	57,40	9,81	67,21	113,14
2059	**35**	98,89%	57,38	9,81	67,19	113,10

5.3.2.2 PROJEÇÃO DO TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO

Com relação ao tratamento do esgoto, estão previstas as seguintes projeções:

Tabela 18: Evolução do tratamento de esgoto sanitário.

Ano		Vazão Média (L/s)	Capacidade de Tratamento Instalada (L/s)	Déficit/superávit de Tratamento
2025	**1**	59,67	0,00	-59,67
2026	**2**	60,13	0,00	-60,13
2027	**3**	60,58	0,00	-60,58
2028	**4**	61,01	34,00	-27,01
2029	**5**	61,44	68,00	6,56
2030	**6**	61,84	68,00	6,16
2031	**7**	62,23	68,00	5,77
2032	**8**	62,61	68,00	5,39
2033	**9**	62,97	68,00	5,03
2034	**10**	63,31	68,00	4,69
2035	**11**	63,64	68,00	4,36
2036	**12**	63,96	68,00	4,04
2037	**13**	64,26	68,00	3,74
2038	**14**	64,55	68,00	3,45
2039	**15**	64,82	68,00	3,18
2040	**16**	65,08	68,00	2,92
2041	**17**	65,33	68,00	2,67
2042	**18**	65,55	68,00	2,45
2043	**19**	65,77	68,00	2,23
2044	**20**	65,97	68,00	2,03
2045	**21**	66,15	68,00	1,85
2046	**22**	66,32	68,00	1,68
2047	**23**	66,48	68,00	1,52
2048	**24**	66,62	68,00	1,38
2049	**25**	66,74	68,00	1,26
2050	**26**	66,85	68,00	1,15

Ano		Vazão Média (L/s)	Capacidade de Tratamento Instalada (L/s)	Déficit/superávit de Tratamento
2051	**27**	66,95	68,00	1,05
2052	**28**	67,03	68,00	0,97
2053	**29**	67,10	68,00	0,90
2054	**30**	67,15	68,00	0,85
2055	**31**	67,19	68,00	0,81
2056	**32**	67,21	68,00	0,79
2057	**33**	67,22	68,00	0,78
2058	**34**	67,21	68,00	0,79
2059	**35**	67,19	68,00	0,81

5.3.2.3 PROJEÇÃO DE REDES COLETORAS DE ESGOTO SANITÁRIO

Para a rede coletora, o município de Barrinha/SP possui um atendimento superior a 90%, atendimento este superior ao preconizado pelo Marco Legal do Saneamento. Desta maneira, não foi considerado nenhum crescimento além do crescimento vegetativo.

Tabela 19: Evolução das redes coletoras de esgotamento sanitário.

Ano		Rede Coletora de Esgoto Sanitário (m)	Incremento de Rede Coletora de Esgoto Sanitário (m)
2025	**1**	91.802	774
2026	**2**	92.576	757
2027	**3**	93.333	713
2028	**4**	94.045	704
2029	**5**	94.749	677
2030	**6**	95.427	651
2031	**7**	96.077	625
2032	**8**	96.702	607
2033	**9**	97.309	572
2034	**10**	97.881	545
2035	**11**	98.426	528
2036	**12**	98.954	510
2037	**13**	99.464	475
2038	**14**	99.939	457
2039	**15**	100.397	422
2040	**16**	100.819	413
2041	**17**	101.232	378
2042	**18**	101.611	361
2043	**19**	101.971	325
2044	**20**	102.297	308
2045	**21**	102.605	290
2046	**22**	102.895	255

Ano		Rede Coletora de Esgoto Sanitário (m)	Incremento de Rede Coletora de Esgoto Sanitário (m)
2047	**23**	103.150	238
2048	**24**	103.388	202
2049	**25**	103.590	194
2050	**26**	103.783	158
2051	**27**	103.942	132
2052	**28**	104.074	114
2053	**29**	104.188	88
2054	**30**	104.276	62
2055	**31**	104.338	35
2056	**32**	104.373	18
2057	**33**	104.390	-
2058	**34**	104.390	-
2059	**35**	104.390	-

5.3.2.4 PROJEÇÃO DAS LIGAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

A seguir, são apresentadas as projeções das ligações de esgoto de Barrinha/SP.

Tabela 20: Evolução das ligações do sistema de esgotamento sanitário.

Ano		Ligações de Esgoto (un.)	Incremento de Ligações de Esgoto (un.)
2025	**1**	10.436	88
2026	**2**	10.524	86
2027	**3**	10.610	81
2028	**4**	10.691	80
2029	**5**	10.771	77
2030	**6**	10.848	74
2031	**7**	10.922	71
2032	**8**	10.993	69
2033	**9**	11.062	65
2034	**10**	11.127	62
2035	**11**	11.189	60
2036	**12**	11.249	58
2037	**13**	11.307	54
2038	**14**	11.361	52
2039	**15**	11.413	48
2040	**16**	11.461	47
2041	**17**	11.508	43
2042	**18**	11.551	41
2043	**19**	11.592	37
2044	**20**	11.629	35
2045	**21**	11.664	33
2046	**22**	11.697	29

Ano		Ligações de Esgoto (un.)	Incremento de Ligações de Esgoto (un.)
2047	**23**	11.726	27
2048	**24**	11.753	23
2049	**25**	11.776	22
2050	**26**	11.798	18
2051	**27**	11.816	15
2052	**28**	11.831	13
2053	**29**	11.844	10
2054	**30**	11.854	7
2055	**31**	11.861	4
2056	**32**	11.865	2
2057	**33**	11.867	0
2058	**34**	11.867	0
2059	**35**	11.867	0

5.4 SOLUÇÕES DE ENGENHARIA

5.4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Conforme demonstrado através das projeções, o sistema de abastecimento de água de Barrinha/SP possui capacidade para atender a demanda que o crescimento populacional implicará. Conforme destacado anteriormente, o volume de reservação instalado no município é suficiente para o atendimento da demanda atual e futura.

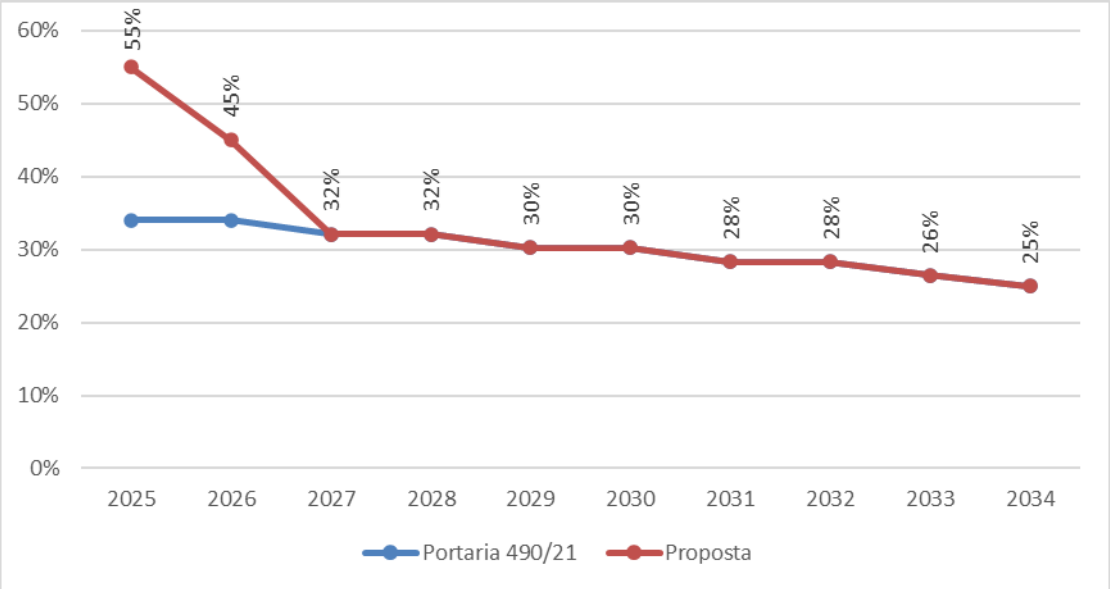
O cenário para o sistema de abastecimento de água é a manutenção da atual configuração, inserindo sistemas de telemetria, automação e gestão das estruturas existentes.

De outra forma, através do cenário constatado no diagnóstico e nas projeções, o maior investimento para o sistema de abastecimento de água de Barrinha está vinculado à redução e combate às perdas de água, sejam elas perdas reais ou aparentes.

No programa de combate a perdas reais do sistema de abastecimento de água de Barrinha/SP, diversas ações estratégicas foram delineadas para promover a eficiência operacional ao longo de um período de 11 anos.

De acordo com a Portaria 490 de março de 2021 e com a divulgação dos dados do SNIS 2023 (dados referentes a 2022), é imposto aos sistemas de abastecimento de água que reduzam as suas perdas de acordo com os critérios adotados na respectiva portaria. Todavia, devido à característica do sistema de abastecimento de água de Barrinha/SP, bem como a grande necessidade de investimentos, a curva de perdas do município irá alcançar o determinado na Portaria 490/21 no ano 3 do projeto (2027) conforme destacado abaixo:

Figura 27: Projeção das Perdas Totais no Sistema de Abastecimento de água.



Assim, para redução deste indicador, destacam-se as seguintes iniciativas:

- **Substituição de Redes de Água**

Implementação gradual da substituição de redes de água, totalizando 9.070 metros ao longo do período. Essa medida visa a modernização da infraestrutura e redução das perdas decorrentes de vazamentos e desgaste das tubulações.

- **Setorização**

Ano 3 a Ano 7: Introdução progressiva da setorização, com uma abordagem específica iniciada no segundo ano e estendendo-se até o sexto ano. Esse processo visa otimizar o controle do sistema, permitindo a identificação e resposta mais eficiente a vazamentos e demandas específicas em cada setor. Ao todo, serão 5 setores de abastecimento.

- **Pesquisa de Vazamento**

Implementação contínua de pesquisas de vazamento, com foco especial nos anos 3 e 7. Essa ação visa identificar e corrigir vazamentos antes e após as campanhas de setorização e padronização de ligações.

- **Substituição das Ligações**

Substituição gradual de 618 ligações ao longo de 6 anos, iniciando no segundo ano. Essa medida busca melhorar a eficiência das conexões, minimizando vazamentos.

- **Padronização das Ligações**

Introdução da padronização de 3.128 ligações ao longo de quatro anos, iniciando no Ano 2. Esse processo visa uniformizar as ligações, trazendo as ligações que se encontram dentro das residências para um local apropriado para eventual manutenção e leitura.

Para o combate às perdas aparentes, estão previstos investimentos para substituição de 82.930 hidrômetros ao longo dos 35 anos. Também, no ano 02, previsão de implantação de hidrômetros nas ligações que ainda não o possuem.

Também, como medida para uma melhor gestão das perdas aparentes, está prevista uma campanha de recadastramento comercial de todos os clientes nos anos 02 e 03 do projeto.

5.4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO

Para a concepção do sistema de esgotamento sanitário, foram utilizados dados obtidos no diagnóstico e nas projeções. Desta maneira, optou-se pela otimização do sistema de coleta, uma vez que a definição das grandes bacias sanitárias já está configurada. Apresenta-se a seguir a ilustração com a definição da concepção do sistema proposta:

Figura 28 - Concepção do sistema de esgotamento Sanitário.



Na concepção destacada acima o sistema de esgotamento sanitário percorre quase toda a extensão sem a necessidade da utilização de EEE. Com a implantação dos interceptores CT8, CT9, CT10 a e CT10b, será possível desativas as EEE Califórnia 1 e 2, Colorado 1 e 2, Belo Horizonte e a EEE de recalque da ETE Jardim Lisboa. Desta maneira, há uma grande otimização do sistema. Também, hoje existente, a ETE Nova Aliança seria desativada, sendo seu esgoto encaminhada para a EEE Jatobá e posteriormente à ETE Barrinha. Assim, apresenta-se abaixo um quadro resumo com os dados relativos aos interceptores de esgoto sanitário propostos:

Tabela 21: Projeção dos Coletores Tronco.

Bacias	Extensão
COLETOR TRONCO CT-1a	469,0
COLETOR TRONCO CT-1b	1.166,0
COLETOR TRONCO CT-1c	1.401,0
COLETOR TRONCO CT-2	728,0
COLETOR TRONCO CT-3	427,0
COLETOR TRONCO CT-4	1.205,0
COLETOR TRONCO CT-5	1.263,0
COLETOR TRONCO CT-6	150,0
COLETOR TRONCO CT-7	510,0
COLETOR TRONCO CT-8	1.077,0
COLETOR TRONCO CT-9	888,0
COLETOR TRONCO CT-10a	1.110,0
COLETOR TRONCO CT-10b	1.152,0
COLETOR TRONCO CT-11	135,0
COLETOR TRONCO CT-12	145,0
COLETOR TRONCO CT-13	1.335,0
COLETOR TRONCO CT-14	1.334,0
COLETOR TRONCO CT-15	1.844,0
EMISSÁRIO DE ESGOTO BRUTO CT-16	150,0
EMISSÁRIO DE ESGOTO TRATADO ET-1	455,0

Foram dimensionadas duas EEE que deverão ser executadas com linhas de recalque com as seguintes características:

Tabela 22: Projeção das Estações elevatórias.

EEE	Linha de recalque (m)
EEEB Jatobá	530
EEE Final	60

A concepção ainda inclui a execução de travessias da rodovia que corta o município, sendo executadas por MND e possuindo as seguintes características:

Tabela 23: Projeção das Travessias.

Travessia (m)
100,00
90,00
95,00

Para o sistema de tratamento, estão previstas as seguintes unidades, executadas nos anos 03 e 04 do projeto:

- Unidade de Tratamento Preliminar;
- Caixa de Divisão de Vazões (3 Unidades);
- Reatores UASB (3 Unidades);
- Filtros Biológicos Percoladores (3 Unidades);
- Decantador Secundário (3 Unidades);
- Sistema de desidratação de lodo;

5.5 PROJEÇÃO DE INVESTIMENTOS PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Assim, de acordo com as projeções de demandas e aplicadas as premissas de CAPEX, destacamos os investimentos que somam um total de R$ 68.388 milhões, sendo este dividido entre o sistema de abastecimento de água com R$ 28.669 milhões e o sistema de esgotamento sanitário com R$ 34.936. Para os demais itens, estão previstos investimentos de R$ 4.783 milhões.

Tabela 24: Projeção de CAPEX.

		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
	CAPEX (x1.000)	**Anos 1 e 2**	**Anos 3 e 10**	**Anos 11 A 20**	**Anos 21 a 35**	**Ano 1 a 35**
	Total	**4.600**	**44.974**	**8.407**	**10.407**	**68.388**
1	**Água**	**3.847**	**11.769**	**5.957**	**7.096**	**28.669**
1.1	Captação	0	0	0	0	0
1.2	Adução	0	209	0	0	209
1.3	Estação Elevatória de Água	0	1.219	813	813	2.845
1.4	Estação de Tratamento de Água	0	2.249	2.249	2.249	6.747
1.5	Reservatório	0	831	277	277	1.385
1.6	Redes de Distribuição	41	66	55	26	188
1.7	Ligações de Água	168	50	41	18	277
1.8	Hidrômetros	971	1.415	2.409	3.713	8.508
1.9	Controle de Perdas	2.668	5.729	113	0	8.510
2	**Esgoto**	**49**	**30.411**	**1.872**	**2.604**	**34.936**
2.1	Ligações de Esgoto	15	48	40	17	119
2.2	Rede Coletora	34	189	158	75	456
2.3	Interceptores, Emissários e Recalque	0	10.165	0	0	10.165
2.4	Estação Elevatória de Esgoto	0	2.220	0	0	2.220
2.5	Estação de Tratamento de Esgoto	0	17.789	1.675	2.513	21.976
3	**Outros**	**704**	**2.794**	**578**	**707**	**4.783**
3.1	Outros	704	2.794	578	707	4.783

5.6 PROJEÇÃO DE CUSTOS OPERACIONAIS PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os custos operacionais durante o período de 35 anos, estão assim divididos:

Tabela 25: Projeção de OPEX.

		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
	OPEX (x1.000)	**Anos 1 e 2**	**Anos 3 a 10**	**Anos 11 a 20**	**Anos 21 a 35**	**Ano 1 a 35**
		21.160	**91.040**	**119.027**	**181.711**	**412.938**
1.1	Mão de Obra (Administrativa e Operacional)	6.928	32.741	41.763	62.645	144.077
1.2	Energia Elétrica	2.604	9.944	14.293	22.155	48.997
1.3	Tratamento de Lodo	0	1.966	4.085	6.335	12.387
1.4	Produtos Químicos	127	621	968	1.500	3.216
1.5	Serviços de Terceiros	3.994	16.627	21.831	33.835	76.287
1.6	Outras despesas	4.834	18.161	22.342	34.623	79.961
1.7	Veículos	2.673	10.980	13.744	20.616	48.013

5.7 ASPECTOS TECNOLÓGICOS APLICÁVEIS AO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO DE BARRINHA

Uma das principais maneiras pelas quais as novas tecnologias estão impactando o saneamento básico é através do desenvolvimento de soluções inovadoras para tratamento de água e esgoto.

Avanços contínuos nas técnicas de purificação de água não apenas garantem a disponibilidade de água potável de alta qualidade, mas também proporcionam otimização nos custos e no uso consciente dos recursos naturais, impulsionando assim a sustentabilidade desses sistemas.

Além disso, sistemas de tratamento de esgoto mais eficientes e ambientalmente sustentáveis estão sendo amplamente adotados para garantir o descarte seguro e adequado dos resíduos.

Dentro do contexto do município de Barrinha, mostra-se de muito coerência que a rota tecnológica de tratamento de água seja mantida, em função de sua simplicidade operacional e baixo custo. Para o sistema de esgotamento se

mantem a mesma premissa, priorizando rotas que sejam mais simplificadas e não necessite de alto nível de sofisticação, o que seria uma dificuldade em termos de manutenção.

Outra área em que as novas tecnologias estão fazendo uma grande diferença é na gestão e monitoramento dos sistemas de saneamento. A implementação de sensores inteligentes e sistemas de telemetria permite uma supervisão em tempo real de variáveis de interesse, detecção de vazamentos e manutenção preditiva de infraestruturas. Isso não só ajuda a prevenir problemas antes que ocorram, mas também permite uma resposta rápida em emergências, minimizando os riscos para a saúde pública.

Além disso, as novas tecnologias estão facilitando a participação comunitária e o envolvimento dos cidadãos na promoção do saneamento básico. Aplicativos móveis e plataformas online estão sendo usados para fornecer informações sobre práticas de higiene, coleta seletiva de resíduos e conservação de água. Essas ferramentas não apenas educam a população sobre a importância do saneamento, mas também incentivam a adoção de comportamentos mais sustentáveis e responsáveis.

Em suma, as novas tecnologias estão desempenhando um papel fundamental na transformação do setor de saneamento básico. Ao fornecer soluções inovadoras para tratamento de água, gestão de resíduos e engajamento comunitário, elas estão ajudando a garantir que todas as pessoas tenham acesso a condições de vida dignas e saudáveis.

5.7.1 GESTÃO DE ATIVOS

A gestão eficiente de ativos é crucial para o sucesso do sistema de saneamento, assegurando a prestação de serviços de qualidade com custos otimizados. A aplicação de novas tecnologias surge como um aliado estratégico nesse processo, impulsionando a modernização do setor e a superação de desafios.

Existem algumas metodologias de gestão de ativos já consolidadas que podem ser aplicados neste tipo de operação, sendo elas:

Gestão Baseada em Condições (CBM): monitora a condição dos ativos e intervém apenas quando necessário, otimizando recursos e prolongando a vida útil dos equipamentos.

Gestão Baseada em Riscos (RBM): identifica e prioriza os riscos à operação dos ativos, direcionando recursos para ações preventivas e mitigadoras.

Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM): foca na confiabilidade dos ativos, estabelecendo estratégias de manutenção preditiva e preventiva.

Dentro das metodologias consolidadas no mercado é possível a aplicação de diversas ferramentas inovadoras com o objetivo de atingir maior eficiência reduzindo custos operacionais, como IA e Sensores IoT.

Através de IA é possível realizar análise preditiva de falhas, otimização de processos e tomada de decisões mais assertivas frente os problemas operacionais do sistema, incluindo na parte de gestão de perdas e mapeamento de vazamentos. Os sensores IoT são capazes de monitorar em tempo real as condições dos ativos, permitindo ações proativas e preventivas.

Através da adoção de tais metodologias e ferramentas poderão ser notados benefícios como a melhoria da eficiência, o aumento da confiabilidade das unidades, decisões mais assertivas, acuradas e sustentáveis.

6 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIA

6.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Toda atividade com potencial de gerar uma ocorrência anormal, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter, como atitude preventiva, um planejamento para ações de emergências e contingências.

O presente estudo, indica a necessidade da preparação do município para as situações emergenciais está definida na Lei 11.445/2007, como condição compulsória, dada a importância dos serviços classificados como “essenciais”.

O objetivo é prever as situações de anormalidade nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e para estas situações estabelecer as ações mitigadoras e de correção, garantindo funcionalidade e condições operacionais aos serviços mesmo que em caráter precário.

Este planejamento estará contido e descrito em documento denominado “PLANO DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS PARA O SANEAMENTO BÁSICO DE BARRINHA” – PAES-BARRINHA, cujos elementos básicos serão apresentados neste trabalho.

O Plano de Emergência e Contingência é um documento onde estão definidos os cenários de emergências, suas ações e as responsabilidades estabelecidas para atendê-las bem como as informações detalhadas sobre as características da área e pessoal envolvidos. É um documento desenvolvido com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais.

No âmbito do Saneamento Básico, estas ações compreendem dois momentos distintos para sua elaboração.

O primeiro passo compreende a fase de Identificação de cenários emergenciais e definição de ações para contingenciamento e soluções das anormalidades. Este tópico está definido no subitem seguinte deste documento.

O segundo passo compreende a definição dos critérios e responsabilidades para a operacionalização do PAES-BARRINHA. Esta tarefa deverá ser articulada pela administração municipal juntamente com os diversos órgãos envolvidos e que de forma direta ou indireta participem das ações. Entretanto, o Plano Municipal de Saneamento apresentará subsídios importantes para sua preparação.

6.2 IDENTIFICAÇÃO PARA ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

A operação em contingência é uma atividade de tempo real que mitiga os riscos para a segurança dos serviços e contribui para a sua manutenção quanto a disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas.

Dentre os segmentos que compõem o saneamento básico, certamente o abastecimento de água para consumo humano se destaca como a principal atividade em termos de essencialidade, especialmente pelos riscos de contaminação da água de abastecimento público.

Os impactos causados em emergências em sistemas de esgotamento sanitário comumente refletem-se mais significativamente sobre às condições gerais do ambiente externo através da contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, entretanto, estas condições conferem à população impactos sobre a qualidade das águas captadas por poços ou mananciais superficiais, odores desagradáveis entre outros inconvenientes.

Diante das condições apresentadas, foram identificadas situações que caracterizam anormalidades aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e respectivas ações de mitigação de forma a controlar e sanar a condição de anormalidade.

Visando sistematizar estas informações, foi elaborado quadro de inter-relação dos cenários de emergência e respectivas ações associadas, para os principais elementos que compõe as estruturas de saneamento.

A seguir, são apresentados os quadros com a descrição das medidas emergenciais previstas bem como as específicas para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, resíduos, quanto aos eventos emergenciais identificados.

Tabela 26: Medidas para Emergências nos Serviços de Saneamento Básico.

Medida Emergencial	Descrição das Medidas Emergenciais
1	Paralização Completa da Operação
2	Paralização Parcial da Operação
3	Comunicação ao Responsável Técnico
4	Comunicação à Administração pública - Secretaria ou Órgão responsável
5	Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros
6	Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental
7	Comunicação à População
8	Substituição de equipamento
9	Substituição de Pessoal
10	Manutenção Corretiva
11	Uso de equipamento ou veículo reserva
12	Solicitação de Apoio a municípios vizinhos
13	Manobra Operacional
14	Descarga de rede
15	Isolamento de área e Remoção de pessoas

Tabela 27 - Eventos Emergenciais Previstos para o Sistema de Abastecimento de Água

Eventos	Componentes do Sistema de Abastecimento de Água							
	Mananc ial	Captação	Adutor a de água bruta	ETA	Recalq ue de Água Tratada	Reserv atórios	Rede de distribuiç ão	Sistemas Isolados
Estiagem	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7		2,3,4,5 e 7				2,3,4,5 e 7
Precipitações Intensas	1,2,3,4, 5,6,7	1,2,3,4,5, 6,7		1,2,3,4,5, 6,7				1,2,3,4,5, 6,7
Enchentes	1,2,3,4, 5,6,7	1,2,3,4,5, 6,7	1,2,3,4, 5,6,7	1,2,3,4,5, 6,7			1,2,3,4,5,6, 7	1,2,3,4,5, 6,7
Falta de Energia		2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7
Falha mecânica		2,3,4,8,10 ,11	2,3,4,8, 10,11	2,3,4,8,10 ,11	2,3,4,8, 10,11		2,3,4,8,10, 11	2,3,4,8,10 ,11
Rompimento		2,3,4,10,1 1,13	2,3,4,10 ,11,13	2,3,4,10,1 1,13	2,3,4,10 ,11,13	2,3,4,10 ,11,13	2,3,4,10,11 ,13	2,3,4,10,1 1,13
Entupimento		2,3,4,10	2,3,4,10	2,3,4,10	2,3,4,10			2,3,4,10
Represamento	2,3,4,6, 10							2,3,4,6,10
Escorregament o	1,2,3,4, 5,6,7,10	1,2,3,4,5, 6,7,10	1,2,3,4, 5,6,7,10	1,2,3,4,5, 6,7,10		1,2,3,4, 5,6,7,10	1,2,3,4,5,6, 7,10	1,2,3,4,5, 6,7,10
Impedimento de Acesso	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10		3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10
Acidente Ambiental	1,2,3,4, 5,6,7			1,2,3,4,5, 6,7		1,2,3,4, 5,6,7	1,2,3,4,5,6, 7	1,2,3,4,5, 6,7
Vazamento de gás (cloro/GLP)				1,2,3,4,5, 6,7,8,10				1,2,3,4,5, 6,7,8,10
Greve		2,3,4,7,9, 13	2,3,4,7, 9,13	2,3,4,7,9, 13	2,3,4,7, 9,13	2,3,4,7, 9,13	2,3,4,7,9,1 3	2,3,4,7,9, 13
Falta ao Trabalho		2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9
Sabotagem	1,2,3,4, 5,6,7,10	1,2,3,4,5, 6,7,10	1,2,3,4, 5,6,7,10	1,2,3,4,5, 6,7,10	1,2,3,4, 5,6,7,10	1,2,3,4, 5,6,7,10	1,2,3,4,5,6, 7,10, 13,14	1,2,3,4,5, 6,7,10
Depredação	3,4,5,6, 7,8,10,1 1	3,4,5,6,7, 8,10,11	3,4,5,6, 7,8,10,1 1	3,4,5,6,7, 8,10,11	3,4,5,6, 7,8,10,1 1	3,4,5,6, 7,8,10,1 1	3,4,5,6,7,8, 10,11	3,4,5,6,7, 8,10,11
Incêndio		1,2,3,4,5, 6,7,8,10,1 1		1,2,3,4,5, 6,7,8,10,1 1				1,2,3,4,5, 6,7,8,10,1 1
Explosão				1,2,3,4,5, 6,7,8,10,1 1				1,2,3,4,5, 6,7,8,10,1 1

Tabela 28 - Eventos Emergenciais Previstos para o Sistema de Esgotamento Sanitário

Eventos	Componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário				
	Rede Coletora	Interceptores	Elevatórias	ETE	Corpo Receptor
Estiagem					
Precipitações Intensas	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	
Enchentes	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	
Falta de Energia		2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	
Falha mecânica		2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	
Rompimento		2,3,4,10,11	2,3,4,10,11	2,3,4,10,11	2,3,4,10,11
Entupimento		2,3,4,10	2,3,4,10	2,3,4,10	
Represamento					2,3,4,6,10
Escorregamento	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	
Impedimento de Acesso	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10	
Acidente Ambiental				1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7
Vazamento de efluente				1,2,3,4,5,6,7,8,10	
Greve	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	
Falta ao Trabalho		2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	
Sabotagem	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	
Depredação	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	
Incêndio			1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	
Explosão				1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	

6.3 PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAES-BARRINHA

A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do PAES-BARRINHA, destaca-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

Os procedimentos operacionais do PAES-BARRINHA estão baseados nas funcionalidades gerais de uma emergência. Assim, o PAES-BARRINHA deverá estabelecer as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação.

6.3.1 MEDIDAS PARA A ELABORAÇÃO DO PAES-BARRINHA

São medidas previstas para a elaboração do PAES-BARRINHA:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;
- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas e

- Planejamento para a coordenação do PAES-BARRINHA.

6.3.2 MEDIDAS PARA A VALIDAÇÃO DO PAES-BARRINHA

São medidas previstas para a validação do PAES-BARRINHA:

- Definição de Programa de treinamento;
- Desenvolvimento de práticas de simulados;
- Avaliação de simulados e ajustes no PAES-BARRINHA
- Aprovação do PAES-BARRINHA e
- Distribuição do PAES-BARRINHA às partes envolvidas.

6.3.3 MEDIDAS PARA A ATUALIZAÇÃO DO PAES-BARRINHA

São medidas previstas para a atualização do PAES-BARRINHA:

- Análise crítica de resultados das ações desenvolvidas;
- Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;
- Registro de Revisões
- Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.

A partir destas orientações, a administração municipal através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PAES-BARRINHA, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

7 METAS PARA O SISTEMA DE BASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

7.1.1 DEFINIÇÕES E METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Impõe-se ao prestador do serviço a obrigação da prestação de serviço adequado. Serão adotadas as seguintes definições:

I - Serviço adequado: é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas;

II - Regularidade: nível de conformidade com as regras estabelecidas nos instrumentos de regulação;

III - Continuidade: condição de prestação de serviço contínuo, sem interrupção, exceto nas situações previstas em lei e no Regulamento da Prestação do Serviço de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário;

IV - Eficiência: exercício das atividades necessárias à prestação do serviço público, buscando a obtenção do efeito desejado, no tempo planejado e com menor encargo possível para o usuário;

V - Segurança: utilização de todas as medidas possíveis para a redução ou ausência dos riscos de danos materiais e morais para os usuários e não-usuários, em condições econômicas factíveis.

VI - Atualidade: modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, e a sua conservação, bem como a melhoria e a expansão do serviço;

VII - Generalidade: universalidade no oferecimento do serviço e isonomia de tratamento aos usuários no direito ao atendimento;

VIII - Cortesia: grau de civilidade com que os usuários são atendidos pelo prestador do serviço;

IX - Modicidade das tarifas: menor tarifa compatível com os demais requisitos de prestação de serviço adequado.

A verificação do atendimento aos requisitos previstos anteriormente é realizada através de indicadores que identificam de maneira precisa se o serviço prestado atende às condições fixadas.

Os indicadores abrangem o serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário como um todo, tanto no que se refere às suas características técnicas, quanto às administrativas, comerciais e de relacionamento direto com os usuários.

Os itens V e VI são entendidos como princípios que devem nortear a atuação do prestador do serviço, não sendo expressos através de indicadores.

O prestador deve utilizar-se de técnicas e equipamentos modernos e tecnologicamente avançados, buscando um nível de qualidade elevado e obtenção de melhores resultados qualitativos ou quantitativos no serviço prestado.

No que se refere ao item V, o prestador deve sempre considerar no desenvolvimento do seu serviço, os requisitos técnicos de segurança estabelecidos nas normas brasileiras e internacionais, se for o caso, visando à redução ou ausência dos riscos de danos materiais e morais para os usuários e não-usuários.

O serviço será considerado adequado se atender às condições estabelecidas no detalhamento dos indicadores definidos nos capítulos que se seguem.

Compete a Agência Reguladora, através dos instrumentos de regulação, fixar as metas para atendimento dos índices de prestação de serviço adequado, especificados neste documento. No final desse anexo encontram-se as metas de prestação de serviço adequado de água e esgoto para Barrinha.

7.2 INDICADORES TÉCNICOS - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.2.1 QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

O índice é calculado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade da O sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento da água

demandada pelas ligações existentes no sistema, garantindo o padrão de potabilidade estabelecido pelos órgãos competentes.

A qualidade da água distribuída será medida pelo índice de qualidade da água - IQA.

O IQA é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento de cada um dos parâmetros (equação e tabela abaixo) que atendam à condição de potabilidade na Portaria do Ministério da Saúde vigente.

Tabela 29 - Parâmetros base para o índice de qualidade da água.

PARÂMETRO	SÍMBOLO	CONDIÇÃO EXIGIDA	PESO
Turbidez	TB	Menor que 1,0 (um) U.T. (Unidade de Turbidez)	0,20
Cloro Residual Livre	CRL	Maior que 0,2 (dois décimos) e menor que um valor limite a ser fixado de acordo com as condições do sistema	0,25
pH	Ph	Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio)	0,10
Fluoreto	FLR	Maior que 0,6 (seis décimos) e menor que 0,8 (oito décimos) mg/l	0,15
Bacteriologia	BAC	Menor que 1,0 (um) UFC/100ml (unidade formadora de colônia por cem mililitros)	0,30

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQA será obtido através da seguinte expressão:

$$IQA = 0,20xP(TB) + 0,25xP(CRL) + 0,10xP(PH) + 0,15xP(FLR) + 0,30xP(BAC)$$

onde:

P(TB) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez.
P(CRL) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o cloro residual.
P(PH) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH.
P(FLR) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos.
P(BAC) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a bacteriologia.

O IQA deverá ser calculado com base no resultado de análises laboratoriais das amostras de água coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativo para o cálculo estatístico. Para garantir a representatividade, a frequência de amostragem do parâmetro colimetria, fixada pelos órgãos competentes, deve também ser adotada para os demais parâmetros que compõem o índice. A frequência das campanhas de amostragem deve ser capaz de monitorar a regularidade da

qualidade da água distribuída, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

A frequência de apuração do IQA será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 (três) meses. Para apuração do IQA, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

A apuração mensal do IQA não isenta o operador do serviço de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente. A qualidade da água distribuída no sistema será classificada de acordo com a média dos valores do IQA verificados nos últimos doze meses.

Tabela 30 - Faixas de Classificação do IQA.

ANO	META
Menor que 80% (oitenta por cento)	Ruim
Maior ou igual a 80% (oitenta por cento) e menor que 90% (noventa por cento)	Regular
Maior ou igual a 90% (noventa por cento) e menor que 95% (noventa e cinco por cento)	Bom
Maior ou igual a 95% (noventa e cinco por cento)	Ótimo

A água produzida deverá atender a seguinte tabela de metas:

Tabela 31 - Metas para o índice de qualidade de água.

ANO	META
2	90%
4	93%
5 até 35	95%

7.2.2 COBERTURA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A cobertura do sistema de abastecimento de água é o indicador utilizado para verificar o atendimento aos requisitos previstos anteriormente.

A cobertura do sistema de abastecimento de abastecimento de água será apurada pela seguinte expressão:

$$\mathbf{CBA = (NIL \times 100) / NTE}$$

Onde:

CBA é a cobertura da rede de distribuição de água, em porcentagem (%)

NIL é o número total de imóveis ligados à rede de distribuição de água,

NTE é o número total de imóveis edificados na área de prestação do serviço de abastecimento

Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação (NTE), não serão considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora, localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e a prestadora, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

O prestador deverá manter o índice atual de 100% (cem por cento) de cobertura ao longo do período de concessão.

7.2.3 ÍNDICE DE CONTINUIDADE

Para verificar o atendimento ao requisito da continuidade dos serviços prestados, é definido o índice de continuidade do abastecimento - ICA. Este indicador, determinado conforme as regras aqui fixadas, estabelecerá um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação dos serviços, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários.

Os índices requeridos são estabelecidos de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e, por conseguinte, o percentual de falhas por ele aceito. O índice consiste, basicamente, na quantificação do tempo em que o abastecimento propiciado pela prestadora pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice.

A cobertura do sistema de abastecimento de abastecimento de água será apurada pela seguinte expressão:

ICA = (NRFA / NLA) x 100 (%)

Onde:

ICA = Índice de Continuidade do Abastecimento

NRFA = Nº de reclamações de falta d'água justificadas

NFA = Nº de ligações de água

Os valores das metas qualitativas para os Sistemas de Abastecimento de Água a serem atingidos são:

Tabela 32 - Metas para o ICA.

ANO	META ICA
1	5%
2	4%
3	3%
4 A 35	2%

Para a apuração do NRFA, exclui reclamações de clientes cortados por falta de pagamento e de ocorrências programadas e devidamente comunicadas à população, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do operador, tais como inundações, precipitações pluviométricas anormais, e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos de grande monta às unidades do sistema, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais aos serviços e outros.

7.2.4 ÍNDICE DE PERDAS NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

O índice de perdas no sistema de distribuição de água deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível.

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$IPD = (VLP - VAF) \times 100 / VLP$$

Onde:

IPD - índice de perdas de água no sistema de distribuição em porcentagem (%);

VLP – em termos gerais, é o volume de água líquido produzido, em metros cúbicos, disponibilizado na rede de distribuição. A somatória dos VLP's será o volume total efluente de todas as unidades de produção em operação no sistema de abastecimento de água.

VAF = volume de água fornecido, em metros cúbicos, resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuam. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetro de mesma categoria de uso.

O índice de perdas totais deverá atender às metas detalhadas na tabela a seguir:

Tabela 33 - Metas para o índice de perdas totais.

ANO	META DE PERDAS
1	55%
2	45%
3 e 4	32%
5 e 6	30%
7 e 8	28%
9	26%
10 a 35	25%

7.2.5 REUSO DE ÁGUA DA CHUVA

Com o propósito de explorar todas as possibilidades que promovam a preservação dos recursos naturais, é necessário realizar uma análise para verificar a viabilidade da captação e reutilização de água da chuva em atividades menos críticas (como a limpeza de vias). Essa avaliação precisa ser concluída até o final do quinto ano da concessão. Caso a viabilidade do reuso de água da chuva seja confirmada, o estudo deve incluir detalhes sobre as metas para monitorar o desempenho do sistema de reuso de água da chuva.

7.3 INDICADORES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.3.1 COBERTURA DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A cobertura da área de prestação por rede coletora de esgoto é um indicador que busca o atendimento dos requisitos previstos anteriormente neste documento.

A cobertura pela rede coletora de esgotos será calculada pela seguinte expressão:

CBE = (NIL x 100) / NTE

Onde:

CBE - cobertura pela rede coletora de esgoto, em porcentagem;

NIL - número de imóveis ligados à rede coletora de esgoto;

NTE - número total de imóveis edificados na área de prestação de serviço de coleta de esgoto.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgotos

– NIL, não serão considerados os imóveis ligados a redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outros condutos que conduzam os esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação - NTE, não serão considerados os imóveis não ligados à rede coletora localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos, e a prestadora.

Não serão considerados ainda, os imóveis cujos proprietários se recusem formalmente a ligarem seus imóveis ao sistema público.

A cobertura dos serviços de esgotamento deverá atender a seguinte tabela de metas:

Tabela 34 - Metas para cobertura dos serviços de esgotamento sanitário.

ANO	META CBE
1 a 35	99%

7.3.2 COBERTURA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado de modo a atender à legislação vigente e às condições locais. O Incremento de Tratamento de Esgoto será medido pelo índice de incremento de Tratamento – CTE, através da seguinte expressão:

$$CTE = (VET / VEC) \times 100 (\%)$$

Onde:

CTE = Índice de Cobertura de Tratamento de Esgoto;

VET = Volume de Esgoto Tratado;

VEC = Volume de Esgoto Coletado

Tabela 35 - Metas para cobertura de tratamento de esgoto.

ANO	META CTE
1 a 4	0%
5 a 35	100%

7.3.3 EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DE ESGOTO

Todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado de modo a atender à legislação vigente e às condições locais.

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será medida pelo índice de qualidade do efluente - IQE.

Esse índice procura identificar, de maneira objetiva, os principais parâmetros de qualidade dos efluentes lançados.

O IQE é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros apresentados na tabela a seguir. O IQE será calculado com base no resultado das análises

laboratoriais das amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido.

Tabela 36 - Parâmetros para o cálculo do índice de qualidade do efluente (IQE).

Parâmetro	Símbolo	Condição Exigida	Peso
Materiais sedimentáveis	SS	Menor que 1,0 ml/l (um mililitro porlitro) - ver observação 1.	0,35
Substâncias solúveis em hexano	SH	Menor que 100 mg/l (cem miligramas por litro)	0,30
DBO5,20	DBO5,20	Menor que 60 mg/l (sessenta miligramas por litro) - ver observação 2	0,35
Observação 1: em teste de uma hora em cone Imhoff Observação 2: DBOde 5 (cinco) dias a 20º C (vinte graus Celsius)			

O índice é calculado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade dos efluentes descarregados, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

O IQE será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido.

Para apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela prestadora deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQE é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes da tabela a seguir, considerados os respectivos pesos:

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros do quadro acima será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

IQE = 0,35 x P(SS) + 0,30 x P(SH) + 0,35 x P(DBO)

Onde:

P(SS) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;

P(SH) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em Hexana;

P(DBO) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

A apuração mensal do IQE não isenta a prestadora da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

A qualidade dos efluentes descarregados nos corpos d'água naturais será classificada de acordo com a média dos valores do IQE verificados nos últimos 12 (doze) meses, e deverá atender a tabela de metas abaixo:

Tabela 37 - Metas para tratamento de esgoto sanitário.

ANO	META IQE
1 a 4	0%
5 a 35	85%

7.3.4 REUSO DE EFLUENTE TRATADO

Com o intuito de assegurar a preservação dos recursos naturais, é necessário desenvolver um estudo de viabilidade para o reuso do efluente tratado, identificando as especificações para diversos tipos de utilização, inclusive dentro das instalações da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE. O estudo deve analisar as diferentes demandas em relação à qualidade do efluente tratado. Caso a viabilidade de reuso seja comprovada, devem ser delineadas ações para a implementação desse programa, juntamente com parâmetros e metas para o monitoramento.

A elaboração do estudo de viabilidade para o reuso do efluente tratado está programada para ocorrer após a implementação da primeira fase da ETE

Barrinha, estipulando-se o prazo máximo de apresentação até o décimo ano da concessão.

7.4 INDICADORES GERENCIAIS

7.4.1 EFICIÊNCIA NA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO PÚBLICO

A eficiência no atendimento ao público e na prestação dos serviços pela prestadora deverá ser avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação dos Serviços e no Atendimento ao Público – IESAP. O IESAP deverá ser calculado com base na avaliação de diversos fatores indicativos da performance da prestadora quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades de seus clientes.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação dos serviços será atribuído um valor, de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Para a obtenção das informações necessárias à determinação dos indicadores, o órgão técnico do sistema de regulação deverá fixar os requisitos mínimos do sistema de informações a ser implementado pela prestadora. O sistema de registro deverá ser organizado adequadamente e conter todos os elementos necessários que possibilitem a conferência pelo órgão técnico do sistema de regulação. Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IESAP, mensalmente, são:

7.4.1.1 FATOR 1 – PRAZOS DE ATENDIMENTO DOS SERVIÇOS DE MAIOR FREQUÊNCIA

Será medido o período decorrido entre a solicitação do serviço pelo cliente e a data efetiva de conclusão. A tabela padrão dos prazos de atendimento dos serviços é a apresentada a seguir:

Tabela 38 - Prazos de Atendimento.

SERVIÇO	PRAZO DE ATENDIMENTO	
	ANO 1 ao 3	Ano 3 a 35
Ligação de Água	10 dias úteis	5 dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	48 horas	24 horas
Falta d'água local ou geral	48 horas	24 horas
Ligação de Esgoto	10 dias úteis	5 dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgoto	48 horas	24 horas
Verificação da qualidade da água	48 horas	24 horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	10 dias úteis	5 dias úteis
Ocorrências de caráter comercial	48 horas	24 horas

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

I1 = (Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido / Quantidade total de serviços realizados) x 100

O valor a ser atribuído ao Fator 1 obedecerá à tabela abaixo:

Tabela 39 - Referências para F1.

ÍNDICE DE EFICIÊNCIA DO ATENDIMENTO	VALOR F1
Menor que 70%	0,00
Igual ou maior 70% e menor que 85%	0,50
Igual ou maior que 85%	1,00

7.4.1.2 FATOR 2 – EFICIÊNCIA DA PROGRAMAÇÃO DOS SERVIÇOS

Definirá o índice de acerto da prestadora quanto à data prometida para a execução do serviço. A prestadora deverá informar ao solicitante a data provável da execução do serviço quando de sua solicitação, obedecendo, no máximo, os limites estabelecidos no quadro de prazos de atendimento acima definida.

O índice de acerto da programação dos serviços será medido pela relação percentual entre as quantidades totais de serviços executadas na data prometida, e a quantidade total de serviços solicitados, conforme fórmula abaixo:

I 2 = (Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido / Quantidade total de serviços realizados) x 100

O valor a ser atribuído ao fator 2 obedecerá à tabela que se segue:

Tabela 40 - Referências para F2.

ÍNDICE DE EFICIÊNCIA DA PROGRAMAÇÃO	VALOR F2
Menor que 70%	0,00
Igual ou maior 70% e menor que 85%	0,50
Igual ou maior que 85%	1,00

7.4.1.3 FATOR 3 – DISPONIBILIZAÇÃO DE ESTRUTURA DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO

A disponibilização de estruturas de atendimento ao público, que serão avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

a) Atendimento em escritório do prestador;
b) Nº de telefone exclusivo para atendimento aos usuários;
c) Programas de computadores de controle e gerenciamento de atendimento que deverão ser processados em rede de computadores do prestador;
d) Facilidade de estacionamento de veículos;
e) Conservação e limpeza;
f) Coincidência do horário de atendimento com a rede bancária;
g) Tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início de atendimento menor ou igual a 30 minutos;
h) Tempo médio de atendimento telefônico menor ou igual a 10 minutos;
i) Número máximo de atendimento diário menor ou igual a 50 (cinquenta);

Este fator será avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os seguintes valores:

Tabela 41 - Referências para F3.

ADEQUAÇÃO ATENDIMENTO AO PÚBLICO	VALOR F3
Atendimento menor de 5 itens	0,00
Igual ou maior a 5 e menor que 7 itens	0,50
Igual ou maior que 7 itens	1,00

7.4.1.4 FÓRUMA IESAP

Com base nas condições definidas nos itens anteriores, o índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no atendimento ao público – IESAP será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

IESAP = 4 x (Valor Fator1) + 3 x (Valor Fator2) + 3 x (Valor Fator3)

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado:

I – Inadequado se o valor do IESAP for inferior a 5 (cinco);

II – Adequado se o valor for superior a 5, com as seguintes graduações:

III – Regular se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 6 (seis);

IV – Satisfatório se superior a 6 (seis).

As propostas deverão considerar, minimamente, a seguinte evolução para o IESAP:

Tabela 42 - Metas para o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público (IESAP).

Ano	META - IESAP
1	Regular
2	Regular
3	Bom
4	Bom
5 a 35	Satisfatório

7.4.2 NÍVEL DE CORTESIA E DE QUALIDADE PERCEBIDA PELOS USUÁRIOS NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

A verificação dos resultados obtidos pelo prestador será feita a cada dois anos, até o mês de dezembro, por meio de uma pesquisa de opinião. A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o prestador, no período de 3 (três) meses que antecederem a realização da pesquisa.

Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluído no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

i. Atendimento via telefone;
ii. Atendimento personalizado;
iii. Atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação ao serviço prestado e ao atendimento realizado, assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado:

i. Se o funcionário foi educado e cortês;
ii. Se o funcionário resolveu satisfatoriamente suas solicitações;
iii. Se o serviço foi realizado a contento e no prazo compromissado;
iv. Se, após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo;
v. Outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive atender a condições peculiares.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 (cinco) níveis de satisfação do usuário:

I – ótimo; II – bom; III - regular; IV – ruim; V – péssimo.

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerando o mesmo valor relativo para cada pergunta independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de

porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos.

Os resultados obtidos pelo prestador serão considerados adequados se a soma dos conceitos ótimo e bom corresponderem a 70% (setenta por cento) ou mais do total, onde este resultado representa o indicador ISC (Índice de satisfação do cliente). As propostas deverão considerar a seguinte evolução para o ISC (Índice de Satisfação do Cliente):

Tabela 43 - Metas para o ISC.

Ano	META - IESAP
1	70%
2	70%
3	80%
4	80%
5	>90%
6 a 35	>90%

7.4.3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

O operador dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário deverá identificar as oportunidades para redução do consumo de energia elétrica no sistema. Para tanto, deverá ser elaborado um programa para eficiência energética, identificando pontos de maior consumo e pontos onde há perda. Deve-se também priorizar o uso de equipamentos com maior eficiência energética, especialmente nos pontos citados, além de programas de manutenção preventiva e preditiva nesses equipamentos. Deve-se também avaliar a viabilidade para implantação de fontes alternativas de energia por meio de um estudo específico.

Os estudos para identificação de ações que visem o aumento da eficiência energética deverão ser feitos em dois momentos: inicialmente, deve-se avaliar o bombeamento do sistema de abastecimento de água. Em uma segunda etapa, o sistema de tratamento de esgoto deverá ser avaliado. Sugere-se que este segundo estudo seja desenvolvido em conjunto com a elaboração do projeto da

ETE Barrinha, de forma a garantir que as melhores práticas sejam adotadas desde sua implantação.

Indica-se, para a apresentação de todas as viabilidades e programas, o prazo máximo do 5º ano de concessão para o sistema de abastecimento de água e o 10º ano de concessão para o sistema de esgotamento sanitário.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÂMARA MUNICIPAL DE BARRINHA. **História de Barrinha**. 2016. Disponível em: <https://www.barrinha.sp.leg.br/institucional/historia-de-barrinha>. Acesso em 24 de jan. 2024.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU [CBH-MOGI]. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2023 (ano base 2022)**: UGRHI 09. 2023.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU. **Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu 2016-2019**. Prefeitura Municipal de Jaboticabal: 2015. Disponível em: < https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/9069/diagnostico_sintese_cbh-mogi.pdf>. Acesso em 23 de jan. 2024.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO MOGI-GUAÇU [CBH-MOGI]. **Apresentação**. 2024. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/cbhmogi/apresentacao>. Acesso em 29 de jan. 2024.

CPFL ENERGIA. **Conheça a gente**. 2024. Disponível em: <https://www.grupocpfl.com.br/conheca-gente#1226127956-2641881138>. Acesso de 31 de jan. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA [EMBRAPA]. **Clima**. 2024.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **As águas subterrâneas do Estado de São Paulo. Cadernos de Educação Ambiental**. 3ª Ed. Secretaria do Estado de Meio Ambiente, 2014.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Área da unidade territorial**: Área territorial brasileira 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/barrinha/panorama>. Acesso em 24 de jan. 2024.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Banco de dados e informações ambientais – BDiA**: Geomorfologia. 2024a.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Banco de dados e informações ambientais – BDiA**: Geologia. 2024b.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Banco de dados e informações ambientais – BDiA**: Pedologia. 2024c.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Cadastro e Classificações. **Cadastro Central de Empresas**. 2016.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Mesorregião**: IBGE, Divisão Territorial Brasileira - DTB 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/barrinha/panorama>. Acesso em 24 de jan. 2024.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Microrregião**: IBGE, Divisão Territorial Brasileira - DTB 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/barrinha/panorama>. Acesso em 24 de jan. 2024.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Panorama: Bioma**. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/barrinha/panorama>. Acesso em 24 de jan. 2024.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Panorama: PIB**. IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/barrinha/panorama>. Acesso em 24 de jan. 2024.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Pesquisa**: Barrinha. 2024d. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/barrinha/pesquisa>. Acesso em 30 de jan. 2024.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA [IPEA]. **Carta de conjuntura**. Nº 61 – Nota de Conjuntura 27 – 4º Trimestre de 2023. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2021**. Brasília: Inep, 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Equipamentos existentes segundo município**: Dez/2023. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES. 2024.

NICOLINI, F. A. F. **Estratégias de sobrevivência e renda dos cortadores de cana de Barrinha/SP diante do crescente processo de mecanização do corte**. Dissertação – Mestrado – Serviço Social – Faculdade de História, Direito e Serviço Social – UNESP. Franca: UNESP. 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRINHA. **Atendimento Básico de Saúde**. 2024b. Disponível em: <https://barrinha.sp.gov.br/atendimento-basico-de-saude/#1575305329708-00568798-4b9e>. Acesso em 24 de jan. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRINHA. **Barrinha antigamente**. 2024a. Disponível em: <https://barrinha.sp.gov.br/>. Acesso em 31 de jan. 2024.

REDE VOA. **Aeroporto Estadual Doutor Leite Lopes**. 2023. Disponível em: <https://redevoa.com.br/nossos-aeroportos/aeroporto-estadual-doutor-leite-lopes/>. Acesso em 31 de jan. 2024.

SANTOS, H. G. dos; ZARONI, M. J. **Latossolos Vermelhos**. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/latossolos/latossolos-vermelhos>. Acesso em 29 de jan. 2024.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA DO ESTADO DE SP [SEMIL]. **Dados energéticos**: Barrinha - 2020. 2024.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS [SEBRAE]. **Data MPE Brasil**: Barrinha. 2024. Disponível em: <

https://datampe.sebrae.com.br/profile/geo/barrinha>. Acesso em 24 de jan. 2024.

SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS [SEADE]. **PIB Projeções**. Nº 58. Dezembro de 2023.

SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO [SIGRH-SP]. **Divisão hidrográfica**. 2024. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/divisaohidrografica>. Acesso em 31 de jan. 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO [SNIS]. **Série Histórica – Resíduos Sólidos**. 2022.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto**. 4ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

ESTUDO DE VIABILIDADE

PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE (PMI)

BARRINHA - SP

FEVEREIRO 2024

UNA Partners

SUMÁRIO

SUMÁRIO 2
1. INTRODUÇÃO 3
2. RESUMO DOS RESULTADOS 4
3. CONCEITOS FINANCEIROS 6
3.1. ASPECTOS GERAIS 6
3.2. VPL 6
3.3. TIR 7
3.4. CUSTO DE CAPITAL 8
3.5. METODOLOGIA DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 9
4. PREMISSAS GERAIS 11
5. CUSTO DE CAPITAL 14
6. DEMANDA 17
7. RECEITAS 20
8. CUSTOS E DESPESAS OPERACIONAIS (OPEX) 25
9. INVESTIMENTOS (CAPEX) 35
9.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 37
9.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 40
9.3. OUTROS INVESIMENTOS 42
10. CONCLUSÃO 45
11. DEMONSTRATIVOS FINANCEIROS 47

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo (“Estudo”) tem como objetivo a avaliação econômico-financeira do projeto de Concessão dos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento do esgotamento sanitário no município de Barrinha em São Paulo (“Projeto”), referente ao Chamamento Público N° 002/2023.

De início, é de fundamental importância esclarecer que o presente documento possui caráter referencial, sendo imperioso que para uma completa compreensão das condições do atual sistema, que os interessados observem a íntegra do Plano de Saneamento do Município de Barrinha, que traz de forma detalhada informações relevantes, a exemplo da caracterização do sistema, do diagnóstico compreendendo, dentre outros, a descrição precisa dos equipamentos (poços, estações elevatórias, reservatórios e etc.), além do prognóstico com todas as planilhas de projeções para auxiliar o futuro operador.

A viabilidade, desta concessão, foi avaliada a partir da taxa interna de retorno (“TIR”) estimada para o Projeto em comparação ao custo de capital (8,52%), que, por sua vez, foi definido pelo custo médio ponderado de capital (*WACC - Weighted Average Cost of Capital*). Vale ressaltar que a TIR estimada para o Projeto deve ser maior ou igual a 8,52% para que haja viabilidade econômico-financeira. Além disso, foi assumido o critério de valor presente líquido (“VPL”) levando em conta 8,52% como taxa de desconto para definição do valor referencial de outorga fixa.

No presente Estudo, são apresentadas as premissas para definição de receitas, custos operacionais (“OPEX”), investimentos (“CAPEX”), tributação, contabilização e prazos, além das metodologias e premissas utilizadas para o cálculo da outorga fixa.

O relatório está organizado tendo uma segunda seção que resume os resultados obtidos em termos de viabilidade econômico-financeira do Projeto. Na terceira seção, são discutidos os conceitos financeiros para avaliação de viabilidade. A quarta seção apresenta as premissas gerais adotadas. A quinta seção demonstra o cálculo do custo de capital, enquanto as sessões 6, 7, 8 e 9 discorrem sobre a demanda, receitas, custos operacionais e investimentos, respectivamente. Por fim, a última sessão conclui o estudo de viabilidade econômico-financeira.

2. RESUMO DOS RESULTADOS

O custo de capital considerado foi de 8,52% em termos reais. Vale destacar que este custo de capital equivale ao custo médio ponderado de capital (WACC na sigla em inglês) e deve ser comparado à TIR estimada a partir do fluxo de caixa do projeto (*free cash flow to firm* – FCFF).

A partir da análise da TIR e do valor presente líquido ("VPL"), calculou-se um valor referencial a título de outorga fixa total de R$ 5,0 milhões a ser pago nos dois primeiros anos da concessão, divididos igualmente entre o primeiro e o segundo ano. O valor de outorga fixa será objeto do processo licitatório no que diz respeito à proposta comercial.

O cálculo do valor de outorga fixa leva em consideração um aumento de 49% da Tarifa Média de Água ("TMA") cobrada atualmente pelos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento do esgotamento sanitário no município de Barrinha. Ou seja, estima-se um aumento de R$ 3,00 (TMA atual) para R$ 4,46 da TMA.

Os resultados a VPL utilizando a taxa de desconto de 8,52% estão dispostos na tabela a seguir:

Tabela 1 - Resumo dos Resultados

PROJETO – PMI Barrinha	
Tarifa Média de Água	R$ 4,46
Tarifa Média de Esgoto	R$ 2,23
Tarifa Média de Esgoto (após universalização)	R$ 4,46
TIR do Projeto Real	8,52%
Payback (Anos)	14
WACC Real	8,52%

3. CONCEITOS FINANCEIROS

3.1. ASPECTOS GERAIS

Para compreender o conceito de viabilidade econômico-financeira, é necessário, em primeiro lugar, analisar três conceitos da teoria de finanças: VPL, TIR e custo de capital.

3.2. VPL

Corresponde à fórmula matemático/financeira que determina o valor atual de fluxos futuros. Assume-se um fluxo de caixa futuro (positivo e/ou negativo) e desconta-se a uma taxa apropriada para considerar o conceito de valor do dinheiro no tempo. A fórmula abaixo resume o conceito:

$$VPL(i) = \sum_{j=0}^{n} \left(\frac{FC_j}{(1+i)^j} \right) - \text{Io}$$

Onde: i é a taxa de desconto; j é o período genérico (j=0 a j=n), percorrendo todo o fluxo de caixa; FCn é um fluxo genérico para t = [0... N] que pode ser positivo (ingressos) ou negativo (desembolsos); Io é o investimento inicial; e n é o número de períodos do fluxo.

- O VPL pode ser usado para tomar decisões do tipo aceitar ou rejeitar o investimento em um ativo ou projeto, sendo que: um VPL>0 significa que o investimento é economicamente atrativo, pois o valor presente das entradas de caixa é maior que o valor presente das saídas de caixa; um VPL = 0 quer dizer que o investimento é indiferente, uma vez que o valor presente das entradas de caixa é igual ao valor presente das saídas de caixa; e um VPL<0 indica que o investimento não é economicamente viável, já que o valor presente das entradas de caixa é menor que o valor presente das saídas de caixa;
- Entre vários investimentos, o melhor será aquele que tiver o maior VPL;
- O VPL também é utilizado para avaliar o equilíbrio econômico-financeiro dos Contratos de concessão: se um evento de desequilíbrio alterar a VPL, que inicialmente é zero, o Contrato fica desequilibrado;
- A taxa utilizada no cálculo do VPL é o custo de capital, que corresponde à TIR (explicada abaixo) contratual (fluxo de caixa original).

3.3. TIR

Conceitualmente, a TIR é uma taxa de desconto hipotética que, quando aplicada a um fluxo de caixa, faz com que os valores positivos do fluxo de caixa futuro estimado sejam iguais aos negativos ambos trazidos a valor presente. Assim, a TIR é a taxa necessária para igualar o valor de um investimento (valor presente) com os seus respectivos retornos futuros ou saldos de caixa gerados em cada período;

- É usada em avaliação de investimentos como taxa de retorno de um projeto. A TIR pode ser comparada a uma taxa de juros anual ou ao custo de capital de um investidor para avaliar a atratividade de um investimento. Em outras palavras, a TIR é a taxa de desconto que torna o VPL das entradas de caixa igual ao VPL das saídas de caixa:

$$0 = \text{VPL} = \sum_{j=0}^{n} \left(\frac{\text{FC}_n}{(1 + \text{TIR})^n} \right) - \text{Io}$$

- Importante notar que a TIR leva em conta o conceito financeiro de valor do dinheiro no tempo.
- Vantagens da utilização da TIR: (i) serve como critério de decisão na escolha de alternativas de investimentos na comparação com o custo de capital; (ii) facilidade de compreensão do cálculo; e (iii) o resultado é uma taxa de juros, de fácil entendimento e comparação;
- A TIR estimada para um projeto é comparada ao custo de capital para tomada de decisão de investimento. O critério de análise, quando a TIR é usada para tomar decisões do tipo “aceitar-rejeitar”, é o seguinte: se a TIR for maior que o custo de capital (taxa mínima de atratividade), aceita-se o projeto; se for menor, rejeita-se o projeto;
- A TIR também é utilizada para avaliar o equilíbrio econômico-financeiro dos Contratos de concessão: se um evento de desequilíbrio alterar a TIR estimada em relação a TIR contratual (entendida como custo de capital de referência), o Contrato fica desequilibrado.

3.4. CUSTO DE CAPITAL

- Equivale ao retorno mínimo que um projeto deve proporcionar para que o investimento neste ativo seja justificado do ponto de vista econômico e financeiro;
- Leva em conta o retorno sobre o ativo livre de risco, o retorno médio de mercado e, especialmente, o risco associado ao ativo. Em resumo, o custo de capital nada mais é do que a taxa de retorno mínima ajustada pelo risco que um projeto (ou ativo) deve gerar para ser atrativo;
- O conceito de risco deve ser entendido como a probabilidade de que os retornos de um determinado investimento sejam diferentes dos previstos pelos investidores, sendo possível estimar medidas esperadas para média, variância (indicador de risco), covariância entre os retornos de dois ativos etc. Cabe ressaltar que, assumido este conceito, pressupõe-se que os agentes da economia têm capacidade de avaliar, no momento da decisão de investimento, a distribuição de probabilidade de ocorrência dos diferentes retornos futuros de um ativo;
- A ideia é que quanto maior o risco atribuído a um projeto, mais elevada deve ser a taxa de retorno para que seja atrativo, o chamado binômio risco e retorno;
- Importante ressaltar que se a TIR estimada ou calculada (a partir de dados observados) do projeto for superior ao custo de capital, o investimento está justificado do ponto de vista econômico-financeiro (tem viabilidade). Se, por outro lado, for inferior, não há viabilidade;
- O VPL do fluxo de caixa considerando o custo de capital deve ser superior a zero para que o projeto seja viável. Caso seja inferior, não há viabilidade;
- O custo de capital pode ser dividido em custo de capital próprio e custo de capital de terceiros. No primeiro caso, geralmente utiliza-se o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) para o cálculo. No segundo, em geral, as referências são as taxas de juros das dívidas do setor no Brasil.

3.5. METODOLOGIA DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

A avaliação econômico-financeira é composta por um conjunto de informações que, quando analisadas sob a ótica da teoria financeira, possibilitam uma análise dos custos e benefícios de um projeto de investimento. Uma das ferramentas utilizadas para a avaliação é a modelagem econômico-financeira que permite, por meio da simulação de condições operacionais e financeiras, observar como determinadas variáveis se comportam em um sistema estático.

Por meio do processo de modelagem econômico-financeira desenvolvido em planilhas, torna-se possível a representação de toda dinâmica financeira de um projeto ou empresa. O modelo econômico-financeiro, através de sua sistemática própria e das interações de suas variáveis intrínsecas, permite a realização de recomendações acerca de um investimento. A recomendação de investimento é feita baseada em indicadores financeiros chave, como a TIR e VPL de cada projeto.

No caso em análise, a modelagem econômico-financeira foi elaborada com base na metodologia de fluxo de caixa descontado, que busca avaliar um projeto ou negócio em função da sua perspectiva de geração de caixa futura. Resumidamente, através da projeção de indicadores operacionais do projeto / negócio, obtém-se o fluxo de caixa operacional que o projeto poderá gerar a cada ano, dado o cenário das projeções. Este fluxo não leva em conta a alavancagem financeira e nem os fluxos próprios de endividamento (despesa financeira) e do acionista (dividendos e aporte de capital).

O fluxo de caixa anual é trazido a valor presente (descontado) utilizando uma taxa de desconto que reflita o custo de oportunidade (custo de capital) de investir nesse projeto, para se apurar o seu valor econômico. Neste caso, conforme já mencionado, a taxa de desconto considerada foi de 8,52%.

A viabilidade do projeto também foi avaliada a partir do cálculo da TIR gerada a partir do fluxo de caixa do projeto (FCFF), que deve ser comparada ao custo de capital adotado para o Projeto (8,52% em termos reais) - se for superior, há viabilidade, se for inferior, não há. Adicionalmente, a viabilidade pode ser calculada através da soma do valor presente dos fluxos de caixa projetados anualmente para o projeto, de forma que, se essa soma for maior do que zero, o projeto é viável do ponto de vista econômico-financeiro.

Considerando as premissas estabelecidas, se a TIR for superior ao custo de capital ou se o VPL for superior a zero, isso significa que o projeto admite o pagamento de um valor de outorga fixa. Ou seja, o concessionário deve pagar um valor de outorga fixa e variável até que a TIR se iguale ao custo de capital e que o VPL seja igual a zero.

A aplicação do método de fluxo de caixa descontado desdobra-se em:

Projeção dos fluxos de caixa livres futuros do projeto

- Envolve a construção de cenários futuros, que podem afetar positiva ou negativamente o desempenho do projeto, levando-se em conta não só o ambiente macroeconômico, como também as condições do mercado específico e ainda as peculiaridades da operação (comportamento da receita, margens de lucro praticadas, entre outras).

Cálculo da taxa de desconto adequada

- O conceito-chave para determinar a taxa de desconto é o chamado custo de oportunidade do capital investido, ou seja, a menor remuneração que um investidor racional e informado aceitaria receber para continuar financiando o projeto avaliado ou, ainda, o retorno de capital que o investidor poderia obter em outros empreendimentos com padrão de risco comparável ao da empresa avaliada. Na análise realizada, a taxa de desconto utilizada corresponde ao custo de capital adotado de 8,52%.

Cálculo do valor da outorga

- Com o objetivo de zerar o VPL do Projeto, ou seja, igualar o custo de capital com a TIR estimada, foi calculado um valor de outorga fixa a ser paga pela futura concessionária nos dois anos iniciais da concessão. Neste cálculo, leva-se em consideração a nova estrutura tarifária do projeto.

4. PREMISSAS GERAIS

Nesta seção, apresentam-se as principais premissas gerais utilizadas na modelagem econômico-financeira do Projeto. As premissas específicas, relativas às projeções de receitas, custos, despesas e investimentos estão detalhadas nas seções seguintes.

Prazo

- O prazo assumido para a concessão é de 35 anos.

Tributação

- Foram considerados os tributos incidentes nas atividades econômicas desenvolvidas. Os tributos indiretos, incidentes sobre a receita (ou faturamento), são o PIS (Programa de Integração Social) com alíquota de 1,65% e o COFINS (Contribuição para Financiamento da Seguridade Social) com alíquota de 7,60%.
- Em relação aos PIS e COFINS, considerou-se o regime não-cumulativo (Lei nº 10.637/2002 e Lei nº 10.833/2003), tendo em vista o regime tributário adotado.
- Com relação aos tributos diretos sobre a renda, foram consideradas as alíquotas da apuração do Lucro Real para IRRPJ (Imposto de Renda Pessoa Jurídica), considerando também sua base adicional (alíquota base de 15% e 10% adicional) e para a CSLL (Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido) com alíquota de 9%. O cálculo dos tributos federais segue as legislações especificas, em especial a Lei nº 12.793/2014;
- O Lucro Real considerado para fins de apuração dos impostos corresponde ao lucro líquido operacional deduzido da depreciação dos ativos imobilizados utilizados na operação e da compensação de prejuízos, em que há a possibilidade de compensar eventuais prejuízos fiscais ocorridos em anos-calendário ou trimestres anteriores. Esta compensação, no entanto, é limitada ao uso de 30% do lucro real do período corrente;
- Para os custos e despesas operacionais (OPEX), foi assumido que 60% do valor é passível de crédito, com exceção dos custos relacionados à regulação e inadimplência.

Moeda

- As projeções foram realizadas utilizando o Real (R$) como moeda de referência e foram elaboradas em termos constantes a Reais de 2024, ou seja, não consideram os efeitos da inflação sobre as receitas, despesas, ou custos operacionais.

Data base

- A data-base considerada para o levantamento das informações e premissas utilizadas é de janeiro de 2024.

Premissas Contábeis

- Foram adotados padrões contábeis alinhados às Normas Internacionais de Contabilidade (IFRS – “International Financial Reporting Standards”), segundo as leis nº 11.638/2007 e nº 11.941/2009. Adicionalmente, foram levados em conta os dispositivos referentes à relação do lucro contábil e base tributária instituídos pela Lei nº 12.973/2014.
- A amortização do ativo intangível foi considerada até o fim do prazo contratual de 35 anos de forma linear. O método linear prevê o mesmo percentual de amortização para todos os anos até o final do prazo contratual.
- As métricas adotadas para amortização estão de acordo com a Interpretação Técnica ICPC 01 (R1) - Contratos de Concessão, correlacionada às Normas Internacionais de Contabilidade - IFRIC 12, que orienta as concessionárias sobre a forma de contabilização de concessões de serviços públicos a entidades privadas, e o Pronunciamento Técnico CPC 04, que define o tratamento contábil dos ativos intangíveis.
- Importante notar que não foi considerado ativo imobilizado apenas ativo intangível.
- O fluxo da amortização/depreciação é apresentado abaixo em R$ mil:

Tabela - Curva de Amortização/Depreciação (R$/mil)

Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Amortização/Depreciação	110	134	722	1326	1357	1429	1466	1494	1507	1542	1574	1603
Ano	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Amortização/Depreciação	1628	1643	1739	1774	1811	1836	1850	1969	2015	2065	2099	2126
Ano	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	
Amortização/Depreciação	2307	2388	2465	2521	2551	2864	3001	3172	3318	3420	3622	

Dívidas

- Não foram consideradas dívidas.

Receitas e Despesas Financeiras

- Não foram consideradas receitas e despesas financeiras, tendo em vista que a análise é baseada no fluxo de caixa do projeto ou FCFF.

5. CUSTO DE CAPITAL

Optou-se por adotar o tradicional modelo CAPM para o cálculo do custo de capital próprio, que é unifatorial e de fácil aplicabilidade. No que diz respeito ao custo de capital de terceiros, buscou-se uma aproximação ao custo efetivo do crédito para o setor de saneamento.

Custo de Capital Próprio

Apresentam-se os parâmetros considerados para a determinação das variáveis que compõe o custo de capital próprio a partir do CAPM:

Origem dos Dados

- Séries com origem nos mercados dos Estados Unidos.

Taxa Livre de Risco

- Utilização da série dos Títulos do Tesouro dos Estados Unidos (Treasury Bonds) de 10 anos;
- Forma de cálculo: média aritmética simples;
- Utilização do conceito de retorno sobre o investimento;
- Prazo da série: de 1997 até 2023 (anual). Entende-se que este prazo é suficiente para que seja gerada uma série capaz de servir como referência para eventos futuros.

Retorno de Mercado

- Utilização da série do S&P 500;
- Forma de cálculo: média aritmética simples dos retornos anuais;
- Prazo da série: 1997 até 2023 (anual). Entende-se que este prazo é suficiente para que seja gerada uma série capaz de servir como referência para eventos futuros.

Prêmio de Risco Brasil

- Consideração da série do Emerging Market Bond Index (“Embi+”);
- Forma de cálculo: média aritmética simples;

- Prazo da série: janeiro de 1997 até dezembro de 2023 (diário). Entende-se que este prazo é suficiente para que seja gerada uma série capaz de servir como referência para eventos futuros.

Beta

- Base beta de mercados emergentes do setor de *Environmental & Waste Services* calculado por Aswatt Damodaran, e divulgado em www.damodaran.com, atualizado em janeiro de 2024;
- Alavancagem das empresas, com a finalidade de desalavancagem do beta, medida a partir do critério de valor de mercado;
- Beta estimado a partir da regressão das variações semanais da ação com o índice NYSE Composite, usando um período de 5 anos ou período disponível, se maior que 2 anos. Caso a ação apresente um histórico menor que 2 anos, o beta não é estimado;
- Para as demais empresas: estimado a partir da regressão das variações semanais da ação com o índice local mais utilizado (CAC na França, Sensex na Índia, Bovespa no Brasil, etc.). É feita uma ponderação entre as regressões para 2 anos (2/3) e 5 anos (1/3). Caso não seja possível calcular a regressão no período de 5 anos, esta é substituída por 1.

Taxa de inflação Estados Unidos

- CPI *Urban Consumers;*
- Período: de 1997 a 2023 (Anual);
- Forma de cálculo: Média da taxa de crescimento anual.

Estrutura de Capital

- Percentual de 65% de capital de terceiros e de 35% de capital próprio. Esta relação de alavancagem é próxima da média para este tipo de projeto e está em linha com estudos e notas técnicas recentes sobre o tema.

Custo de Capital de Terceiros

Segue abaixo os parâmetros considerados para a definição do custo de capital de terceiros:

- Levando em conta o exposto acima, propõe-se que o custo de capital de terceiros seja calculado a partir da soma da taxa livre de risco com o prêmio de risco Brasil e com o risco de crédito.
- A taxa livre de risco e o prêmio de risco Brasil já estão definidos acima no item que trata do custo de capital próprio.
- Assume-se que o risco de crédito corresponde a um spread de 2,49%. Esse spread foi definido de forma a igualar o custo de capital de terceiros nominal ao patamar da taxa Selic de 11,25%.

O WACC real foi estimado em 8,52%. conforme demonstrado abaixo:

Figura 1 - Cálculo Custo de Capital

Estrutura de Capital		
(A)	**Ke**	35,00%
(B)	**Kd**	**65,00%**
Custo de Capital Próprio		
(1)	Taxa Livre de Risco	4,42%
(2)	Retorno de Mercado	10,69%
(3)	Prêmio de Mercado	6,27%
(4)	Beta Desalavancado	0,680
(5)	Imposto de Renda e CSLL	34,00%
(6)	Beta Alavancado	1,514
(7)	Prêmio de Risco do Negócio	9,49%
(8)	Risco Brasil	4,34%
(9)	**Ke Nominal EUA**	**18,25%**
(10)	Inflação CPI EUA	2,48%
(11)	**Ke Real**	**15,39%**
Custo de Capital de Terceiros		
(14)	Taxa Livre de Risco	4,42%
(15)	Risco Brasil	4,34%
(16)	Risco de Crédito	2,49%
(17)	Custo Nominal da Dívida	11,25%
(18)	**Custo com Efeito Tax Shield**	**7,42%**
(19)	**Custo Real com efeito Tax Shield**	**4,82%**
WACC Real		**8,52%**
WACC Nominal		**11,21%**

6. DEMANDA

O estudo levou em consideração a demanda da nova concessão, calculada com base nos dados técnicos dos sistemas de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto, tais como: população, índice de cobertura de água e esgoto, habitantes por economia, volume faturado de água e esgoto, consumo per capta, número de economias (água/esgoto), entre outros fatores. Conforme já mencionado, tais dados foram obtidos no Plano de Saneamento do Município de Barrinha. Abaixo, apresentamos a projeção populacional urbana do projeto:

Tabela 2 – Projeção populacional

Ano	População Urbana	População Rural	População Total
2025	32.628	330	32.958
2026	32.904	332	33.236
2027	33.170	335	33.505
2028	33.426	338	33.764
2029	33.676	340	34.016
2030	33.915	343	34.258
2031	34.146	345	34.491
2032	34.369	347	34.716
2033	34.583	349	34.932
2034	34.788	351	35.139
2035	34.984	353	35.337
2036	35.172	355	35.527
2037	35.351	357	35.708
2038	35.521	359	35.880
2039	35.683	360	36.043
2040	35.835	362	36.197
2041	35.980	363	36.343
2042	36.115	365	36.480
2043	36.242	366	36.608
2044	36.360	367	36.727
2045	36.469	368	36.837
2046	36.570	369	36.939
2047	36.662	370	37.032
2048	36.745	371	37.116
2049	36.819	372	37.191

2050	36.885	373	37.258
2051	36.942	373	37.315
2052	36.990	374	37.364
2053	37.030	374	37.404
2054	37.062	374	37.436
2055	37.083	375	37.458
2056	37.097	375	37.472
2057	37.102	375	37.477
2058	37.098	375	37.473
2059	37.085	375	37.460

Para este estudo, foram considerados os volumes faturados por ano em m³. Além disso, para o cálculo da receita, utilizou-se a curva de cobertura de água e esgoto. Por fim, o fator habitantes/ligação adotado é de 3,09. Os dados estão disponíveis na tabela abaixo:

Tabela 3 - Premissas de Demanda

Ano	População Urb.	Volume Faturado Água (m³)	Volume Faturado Esgoto (m³)
1	32.628	2.288.715	2.288.715
2	32.904	2.321.028	2.308.075
3	33.170	2.352.850	2.326.734
4	33.426	2.371.009	2.344.691
5	33.676	2.388.742	2.362.227
6	33.915	2.405.695	2.378.992
7	34.146	2.422.081	2.395.196
8	34.369	2.437.899	2.410.838
9	34.583	2.453.079	2.425.850
10	34.788	2.467.620	2.440.229
11	34.984	2.481.523	2.453.978
12	35.172	2.494.858	2.467.165
13	35.351	2.507.555	2.479.721
14	35.521	2.519.614	2.491.646
15	35.683	2.531.105	2.503.010
16	35.835	2.541.887	2.513.672
17	35.980	2.552.172	2.523.843
18	36.115	2.561.748	2.533.313
19	36.242	2.570.757	2.542.221
20	36.360	2.579.127	2.550.498
21	36.469	2.586.858	2.558.144

Ano	População Urb.	Volume Faturado Água (m³)	Volume Faturado Esgoto (m³)
22	36.570	2.594.023	2.565.229
23	36.662	2.600.549	2.571.682
24	36.745	2.606.436	2.577.505
25	36.819	2.611.685	2.582.695
26	36.885	2.616.367	2.587.325
27	36.942	2.620.410	2.591.323
28	36.990	2.623.815	2.594.690
29	37.030	2.626.652	2.597.496
30	37.062	2.628.922	2.599.741
31	37.083	2.630.411	2.601.214
32	37.097	2.631.404	2.602.196
33	37.102	2.631.759	2.602.547
34	37.098	2.631.475	2.602.266
35	37.085	2.630.553	2.601.354

7. RECEITAS

Para o cálculo da receita, foi utilizada a TMA de R$ 3,00, atualmente cobrada pelo Município de Barrinha. O racional para se obter o valor de R$ 3,00, considerando a indisponibilidade de um histórico de consumo detalhado, parte da receita faturada total em 2023 pela Companhia, no valor de R$ 9.759.544,62, sendo que a receita de água representa R$ 6.506.363,08. Este valor foi dividido pelo volume faturado em 2023 (2.273.618 m³) e atualizado pelo índice de reajuste tarifário através Decreto Municipal nº 047 de 13 de dezembro de 2023, no valor de 4,82%, resultando em uma tarifa média de R$ 3,00.

Segue abaixo os dados utilizados para obter o Valor de R$3,00:

Tabela 4: Volume Faturado 2023

Mês	Categoria	Volume Faturado m³
jan/23	Residencial	169518
jan/23	Comercial	2579
fev/23	Residencial	186411
fev/23	Comercial	2842
mar/23	Residencial	155655
mar/23	Comercial	2827
abr/23	Residencial	200705
abr/23	Comercial	4256
mai/23	Residencial	10158
mai/23	Comercial	4769
jun/23	Residencial	219093
jun/23	Comercial	5037
jul/23	Residencial	205198
jul/23	Comercial	6018
ago/23	Residencial	209469
ago/23	Comercial	4118
set/23	Residencial	208602
set/23	Comercial	5665
out/23	Residencial	205148
out/23	Comercial	6062
nov/23	Residencial	225444
nov/23	Comercial	4343
dez/23	Residencial	223077
dez/23	Comercial	6624
Total		**2.273.618**

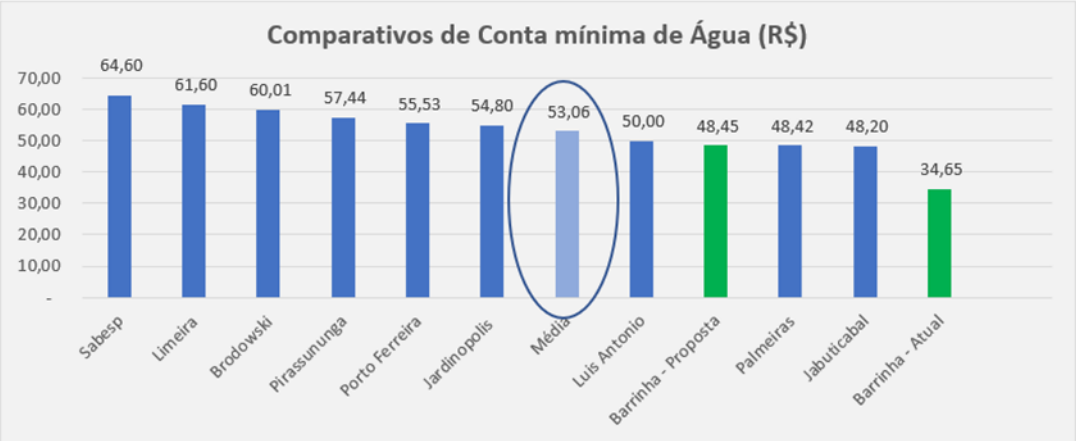
(R$6.506.363,08 / 2.273.618m³) * 1,0482 = R$3,00/m³

Para que o projeto seja viável, é necessário um aumento médio de 49% na tarifa. Esse ajuste é essencial devido à necessidade de grandes investimentos em infraestrutura de saneamento, que visa universalizar o serviço, promover a despoluição dos corpos hídricos urbanos e elevar a qualidade de vida da população local. Entre as disposições previstas estão a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgoto, coletores, interceptores e estações elevatórias de esgoto. Adicionalmente, os sistemas de saneamento existentes demandam reformas e adequações, conforme detalhado no Plano de Saneamento. Essas melhorias são fundamentais para atender às demandas e desafios enfrentados pelo município nesse setor crítico.

Esse aumento, que, portanto, não se trata de reajuste, resulta em uma TMA de R$ 4,46. Apesar do aumento significativo, a tarifa do Município de Barrinha permanece inferior aos municípios da região.

O gráfico abaixo apresenta o comparativo entre a conta mínima proposta de água do município de Barrinha e a conta mínima paga pelos municípios próximos. Lembrando ainda que a tarifa sofrerá ainda desconto das Licitantes.

Figura 2 – Comparativo da Conta Mínima de Água



Nota-se que, atualmente, o valor de tarifa cobrada pelo município de Barrinha é bem inferior aos municípios da região. Há uma diferença percentual de 86,43% e 53,13% em relação à tarifa cobrada pela Sabesp e à média dos municípios, respectivamente. Além disso, com a nova estrutura tarifária proposta, a tarifa continua abaixo da maioria dos municípios, com uma diferença de 33,33% e 9,51% em relação à Sabesp e à média, respectivamente.

Por fim, a estrutura tarifária resultante, considerando o aumento proposto é disposta da seguinte forma:

Figura 3 – Estrutura Tarifária

Faixa	Residencial	Residencial Social	Comercial e Pública	Industrial
0 a 10	3,23	1,61	5,32	5,85
11 a 20	3,49	2,61	5,74	6,31
21 a 30	3,92	3,92	6,46	7,11
31 a 40	4,45	4,45	7,34	8,07
41 a 50	4,99	4,99	8,22	9,04
acima de 51	7,60	7,60	12,52	13,77

A nova estrutura tarifária proposta foi desenvolvida para proporcionar um aumento de tarifa não linear, com os seguintes objetivos:

- Promover a migração de 5% das unidades consumidoras para a categoria "Residencial Social", atualmente inexistente no município, oferecendo uma redução na tarifa de 50% até 10m³ para as famílias de baixa renda;
- Implementar um aumento gradual entre as faixas de consumo, garantindo menores reajustes tarifários para os consumos mais baixos, com o objetivo de incentivar o uso consciente por parte dos usuários.

Para o cálculo da receita de água, multiplicou-se o volume faturado estimado de água pela tarifa de R$ 4,46. No caso da receita de esgoto, multiplicou-se o volume de esgoto em m³ pela Tarifa Média de Esgoto (“TME”), que representa 50% da TMA até o 4° ano da

concessão. A partir do 5°, quando os serviços de esgotamento sanitário são universalizados, as tarifas TMA e TME se igualam em R$ 4,46.

Por fim, a receita de serviços corresponde a 1% do somatório das receitas de água e esgoto.

Os resultados estão dispostos a seguir:

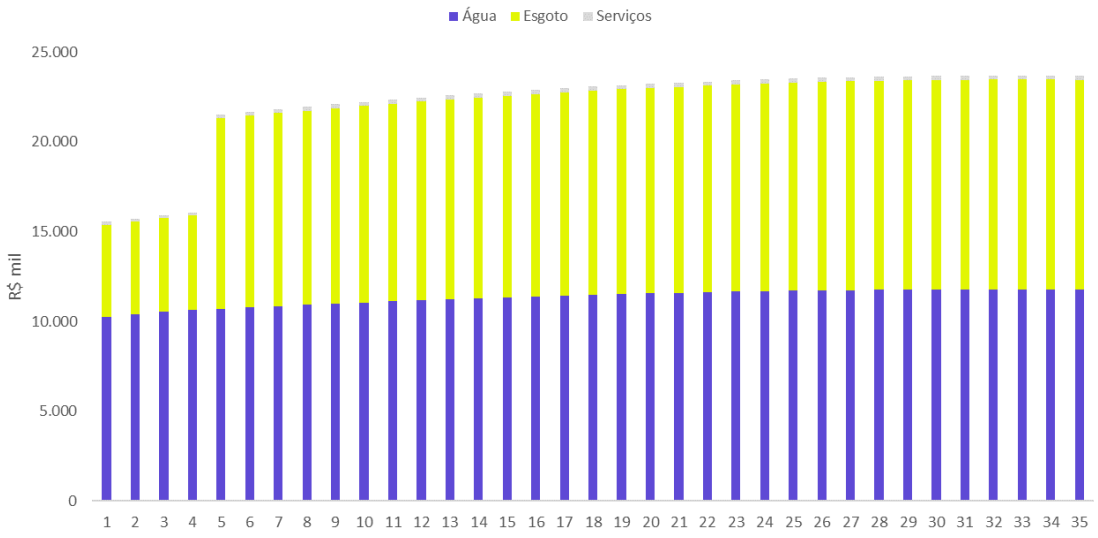
Tabela 5 – Receita Total (R$ mil)

Ano	Água (R$ mil)	Esgoto (R$ mil)	Serviços (R$ mil)	Total (R$ mil)
1	10.201	5.101	153	15.455
2	10.345	5.144	155	15.644
3	10.487	5.185	157	15.829
4	10.568	5.225	158	15.951
5	10.647	10.529	212	21.388
6	10.723	10.604	213	21.539
7	10.796	10.676	215	21.686
8	10.866	10.746	216	21.828
9	10.934	10.812	217	21.964
10	10.999	10.877	219	22.094
11	11.061	10.938	220	22.218
12	11.120	10.997	221	22.338
13	11.177	11.053	222	22.451
14	11.230	11.106	223	22.559
15	11.282	11.156	224	22.662
16	11.330	11.204	225	22.759
17	11.375	11.249	226	22.851
18	11.418	11.291	227	22.937
19	11.458	11.331	228	23.017
20	11.496	11.368	229	23.092
21	11.530	11.402	229	23.162
22	11.562	11.434	230	23.226
23	11.591	11.462	231	23.284
24	11.617	11.488	231	23.337
25	11.641	11.512	232	23.384
26	11.662	11.532	232	23.426
27	11.680	11.550	232	23.462
28	11.695	11.565	233	23.492

Ano	Água (R$ mil)	Esgoto (R$ mil)	Serviços (R$ mil)	Total (R$ mil)
29	11.707	11.578	233	23.518
30	11.718	11.588	233	23.538
31	11.724	11.594	233	23.551
32	11.729	11.598	233	23.560
33	11.730	11.600	233	23.564
34	11.729	11.599	233	23.561
35	11.725	11.595	233	23.553
Total	**394.551**	**369.687**	**7.642**	**771.881**

A distribuição da receita total no tempo é observada no gráfico:

Figura 4 - Evolução Receita (R$ mil)



8. CUSTOS E DESPESAS OPERACIONAIS (OPEX)

Os custos e despesas operacionais são divididos nas seguintes categorias: (i) mão de obra; (ii) energia elétrica; (iii) lodo e químicos; (iv) serviços de terceiros, (v) outras despesas e veículos, (vi) taxa de regulação e (vii) inadimplência, tendo também como referência o Plano de Saneamento do Município de Barrinha.

Em relação ao custo de regulação, considerou-se 0,25% da receita líquida.

Por fim, a inadimplência foi calculada pela aplicação de um percentual sobre a receita da concessionária, sem previsão de recuperação.

Os dados referentes à taxa de regulação e à inadimplência estão dispostos a seguir:

Tabela 6 - Custos e Despesas Operacionais - Inadimplência e Regulação (R$ mil)

Ano	% Inad.	Inad. (R$ mil)	Regulação	Total
0	60,00	-	-	-
1	46,25%	7.146	41	7.186
2	32,50%	5.083	44	5.127
3	18,75%	2.967	86	3.053
4	5,00%	797	86	883
5	5,00%	1.069	52	1.122
6	5,00%	1.077	56	1.133
7	5,00%	1.084	54	1.138
8	5,00%	1.091	53	1.144
9	5,00%	1.098	52	1.150
10	5,00%	1.104	54	1.158
11	5,00%	1.111	54	1.165
12	5,00%	1.117	54	1.171
13	5,00%	1.122	54	1.176
14	5,00%	1.128	54	1.181
15	5,00%	1.133	58	1.191
16	5,00%	1.138	55	1.193
17	5,00%	1.142	55	1.197
18	5,00%	1.146	55	1.201
19	5,00%	1.150	54	1.205
20	5,00%	1.154	59	1.213
21	5,00%	1.158	56	1.214
22	5,00%	1.161	56	1.217

Ano	% Inad.	Inad. (R$ mil)	Regulação	Total
23	5,00%	1.164	56	1.219
24	5,00%	1.166	55	1.222
25	5,00%	1.169	60	1.229
26	5,00%	1.171	57	1.228
27	5,00%	1.173	57	1.229
28	5,00%	1.174	56	1.230
29	5,00%	1.176	56	1.231
30	5,00%	1.177	60	1.236
31	5,00%	1.177	57	1.234
32	5,00%	1.178	57	1.235
33	5,00%	1.178	56	1.234
34	5,00%	1.178	56	1.233
35	5,00%	1.177	56	1.233
Total	**-**	**51.431**	**1.980**	**53.411**

Os demais valores de OPEX estão disponíveis abaixo:

- Mão de Obra (Administrativo e Operacional)

Estimado com base no número de funcionários para operar o sistema de saneamento do município de Barrinha. O valor apresenta uma curva de crescimento proporcional à quantidade de habitantes atendidos. Além disso, foram considerados os funcionários da parte administrativa da sede da empresa.

O cálculo da mão de obra foi elaborado com base nos indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2022, especificamente considerando as operações no estado de São Paulo. Para o dimensionamento, aplicou-se a técnica da média aparada, que consiste em excluir os valores extremos mais baixos e mais altos, garantindo assim uma análise mais precisa e representativa dos dados. Esse procedimento foi fundamental para evitar que valores atípicos influenciassem negativamente a estimativa, proporcionando um resultado mais equilibrado e realista.

Com a aplicação dessa metodologia, chegou-se a uma média de 48 funcionários necessários para a operação, o que resultou em um indicador de produtividade de aproximadamente 434 ligações de água e esgoto por colaborador. Esse nível de produtividade está alinhado com a média das operações privadas no estado de São Paulo,

conforme os dados do SNIS, o que reforça a adequação do dimensionamento adotado e demonstra que a operação está dentro dos padrões de eficiência observados no setor.

Em relação ao custo de mão de obra, o valor mensal médio por colaborador foi estimado em R$ 7.146,68, já considerando os encargos trabalhistas. Esse custo também está em consonância com a média observada no estado de São Paulo, de acordo com os dados do SNIS 2022. Assim, os valores apresentados refletem um equilíbrio entre o dimensionamento eficiente de recursos humanos e a manutenção dos custos dentro de padrões competitivos, garantindo que a operação não apenas cumpra suas metas de eficiência, mas também permaneça financeiramente sustentável.

Fonte SNIS 2022 – Concessionárias Privadas de SP

- Energia Elétrica

Os gastos em energia elétrica foram divididos entre água e esgoto. Ambos os cálculos têm como base o consumo médio em kW/h/ano para cada um dos sistemas. O custo é gerado pela multiplicação entre o consumo e a tarifa nas seguintes categorias: (i) baixa tensão; (ii) Média Tensão - Ponta: Categoria: THS Verde A4; (iii) Média Tensão - Ponta: Categoria: THS Azul A4; (iv) Média Tensão - Fora de Ponta: Categoria: THS Verde A4; e (v) Média Tensão - Fora de Ponta: Categoria: THS Azul A4. As informações de tarifa e proporção de cada uma das categorias está descrita abaixo:

Tabela 7 - Premissas Energia Elétrica

Categoria	Proporção (%)	Tarifa (R$/kwh)
Baixa Tensão	18,58%	R$ 0,68
Média Tensão - Ponta: Categoria: THS Verde A4	6,50%	R$ 1,63
Média Tensão - Ponta: Categoria: THS Azul A4	26,42%	R$ 0,14
Média Tensão - Fora de Ponta: Categoria: THS Verde A4	9,40%	R$ 0,15
Média Tensão - Fora de Ponta: Categoria: THS Azul A4	39,10%	R$ 0,15

Fonte – CPFL Paulista Município de Barrinha - SP

Os dados apresentados demonstram uma estrutura tarifária detalhada para os custos de energia elétrica dos sistemas de água e esgoto de Barrinha/SP. A divisão entre as categorias tarifárias reflete o perfil operacional do sistema, com predominância do consumo em Média Tensão, característico de unidades de maior porte.

As tarifas adotadas correspondem às vigentes e foram obtidas diretamente da CPFL Paulista, assegurando alinhamento com a realidade tarifária local. As modalidades Verde e Azul, tanto para horários de ponta quanto fora de ponta, foram consideradas, refletindo um alinhamento com as características de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário..

- Tratamento de Lodo

O custo de tratamento de lodo foi estimado com base no volume de esgoto tratado, considerando o total anual em metros cúbicos (m^3). Esse volume foi convertido em toneladas (t) de sólidos secos utilizando uma relação de peso específico de 0,045 kg/m^3, amplamente empregada em estudos de saneamento e alinhada à natureza dos resíduos gerados pelo processo de tratamento utilizado no município.

Com o volume em toneladas definido, calculou-se o custo de transporte, adotando como premissa um valor de 2,10 R$/t para cada quilômetro (km) rodado, fundamentado em parâmetros de mercado e condições logísticas locais. Para o transporte, considerou-se um percurso médio de 126,40 km., representando a distância entre as unidades geradoras de lodo e o destino final.

Por fim, foi incluído no cálculo o custo da disposição final, utilizando um valor de referência de 180,00 R$/t, alinhado às práticas comuns de disposição final de resíduos sólidos da região.

- Produtos Químicos

Os custos relacionados aos produtos químicos empregados nos processos de tratamento estão diretamente associados ao volume de água tratada (m^3/ano) e ao volume de esgoto

tratado (m³/ano). Esses custos foram segregados entre o tratamento: água e esgoto, sendo cada um calculado de forma proporcional ao volume efetivamente tratado.

A apuração dos custos foi realizada pela multiplicação do valor unitário de cada produto químico utilizado, expresso em R$/kg, pela quantidade de produto aplicado em cada processo, considerando as dosagens específicas e a qualidade da água captada. Ressalta-se que o município de Barrinha possui exclusivamente captação subterrânea, com uma água de boa qualidade, o que reduz a necessidade de uso de produtos químicos no tratamento da água

Para o tratamento de água, foram considerados os seguintes produtos químicos:

- **Cloro (Hipoclorito de sódio):** preço médio de R$ 2,46/kg, com dosagem de 2,0 mg/L.
- **Flúor (Ácido Fluorsilíssico):** preço médio de R$ 2,65/kg, com dosagem de 4,0 mg/L.

No tratamento de esgoto, o único produto químico utilizado foi o cloro:

- **Cloro (Hipoclorito de sódio):** preço médio de R$ 2,46/kg, com dosagem de 10,0 mg/L.

A metodologia adotada para os cálculos considerou a proporção de cada produto químico necessária para tratar cada metro cúbico de água e esgoto, garantindo coerência nos custos apurados.

(fonte: base de dados da GS INIMA BRASIL)

- Serviços de Terceiros, Outras Despesas, Veículos

Os custos com serviços de terceiros na operação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Barrinha foram estimados como custos fixos, com base nas necessidades operacionais do município e nas premissas descritas no Plano de Saneamento. Esses serviços desempenham um papel essencial para garantir a continuidade, eficiência e qualidade das operações, contemplando diversas atividades especializadas e de suporte técnico.

Os serviços de terceiros incluem:

- **Manutenção de Equipamentos Administrativos:** Envolve a conservação de computadores, impressoras, sistemas de TI e outros equipamentos utilizados na gestão administrativa.
- **Manutenção de Equipamentos Operacionais:** Inclui reparos e calibração de bombas, válvulas, medidores de vazão e outros equipamentos essenciais ao funcionamento dos sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário.
- **Manutenção Eletromecânica e Civil:** Refere-se a serviços como reparos em quadros de comando, motores elétricos, instalações hidráulicas e estruturas físicas das unidades operacionais.
- **Análises Físico-químicas:** Abrange os serviços laboratoriais para monitoramento contínuo da qualidade da água tratada e do efluente tratado, assegurando conformidade com os padrões regulatórios.
- **Vigilância Eletrônica:** Implementação e manutenção de sistemas de segurança, como câmeras e alarmes, para proteção das instalações operacionais e administrativas.

- Outras Despesas

O item "Outras Despesas" abrange os custos operacionais indiretos necessários para o funcionamento eficiente dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Barrinha. Essas despesas contemplam atividades e insumos que, embora não estejam diretamente relacionadas à operação técnica, são essenciais para o suporte administrativo e a gestão das operações.

As principais categorias de outras despesas incluem:

- **Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I.):** Aquisição e reposição de E.P.I.s para garantir a segurança dos colaboradores nas operações, como luvas, capacetes, botas, uniformes e máscaras, de acordo com as normas de segurança do trabalho.
- **Material de Escritório:** Insumos como papel, canetas, toners, pastas e outros materiais necessários para atividades administrativas e documentais.

- **Custos Administrativos:** Incluem despesas gerais relacionadas à gestão do sistema, como manutenção de sistemas de gestão, serviços de telefonia, internet e outros custos operacionais administrativos.
- **Gestão Comercial:** Envolve as atividades de gerenciamento do relacionamento com os usuários, incluindo controle de cadastros, emissão de faturas, atendimento ao cliente e gestão de inadimplência.
- **Cobrança Bancária:** Refere-se às taxas cobradas pelas instituições financeiras para o processamento dos pagamentos efetuados pelos usuários, como boletos bancários e transferências.
- **Combustível:** Custos relacionados ao abastecimento de veículos utilizados no transporte de equipes, materiais e na execução de serviços em campo, fundamentais para a manutenção e operação do sistema.

- Seguros e Garantias

Os seguros e garantias previstos no projeto estão segmentados em três categorias principais, cada uma externa para mitigar riscos específicos associados à operação e execução dos serviços.

- Risco Operacional – Cobre danos e interrupções no funcionamento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, garantindo a continuidade da operação. O custo desse seguro é determinado por uma segurança e, em média, equivale a um percentual sobre a receita bruta da concessão, variando entre 0,15% e 0,20%;
- Risco de Responsabilidade Civil – Destinado à cobertura de eventuais danos causados a terceiros devido à operação do sistema, incluindo incidentes ambientais, estruturais ou acidentes com equipamentos e funcionários. Esse seguro também é calculado por uma segurança e corresponde, em média, a 1,00% da receita bruta da concessão;
- Risco de Engenharia – Abrange a cobertura de sinistros e imprevistos ocorridos durante a execução de obras e investimentos relacionados ao projeto. Esse seguro não é calcular sobre a receita bruta, mas sim sobre o montante investido, aplicando-

se um percentual específico sobre os valores destinados a melhorias e expansões de infraestrutura.

Os percentuais utilizados para cada tipo de seguro foram definidos com base em cotações atualizadas do mercado, bem como nas implicações do Plano de Saneamento do Município de Barrinha. A tabela abaixo apresenta os valores utilizados no estudo:

Tabela 8 - Premissas Seguros e Garantias

Categoria	Base	Percentual (%)
Risco Operacional	Receita Bruta	0,175%
Risco de Responsabilidade Civil	Receita Bruta	1,00%
Risco de Engenharia	Investimentos	0,20%

(fonte: base de dados da GS INIMA BRASIL)

Portanto, os custos e despesas descritos estão dispostos na tabela abaixo:

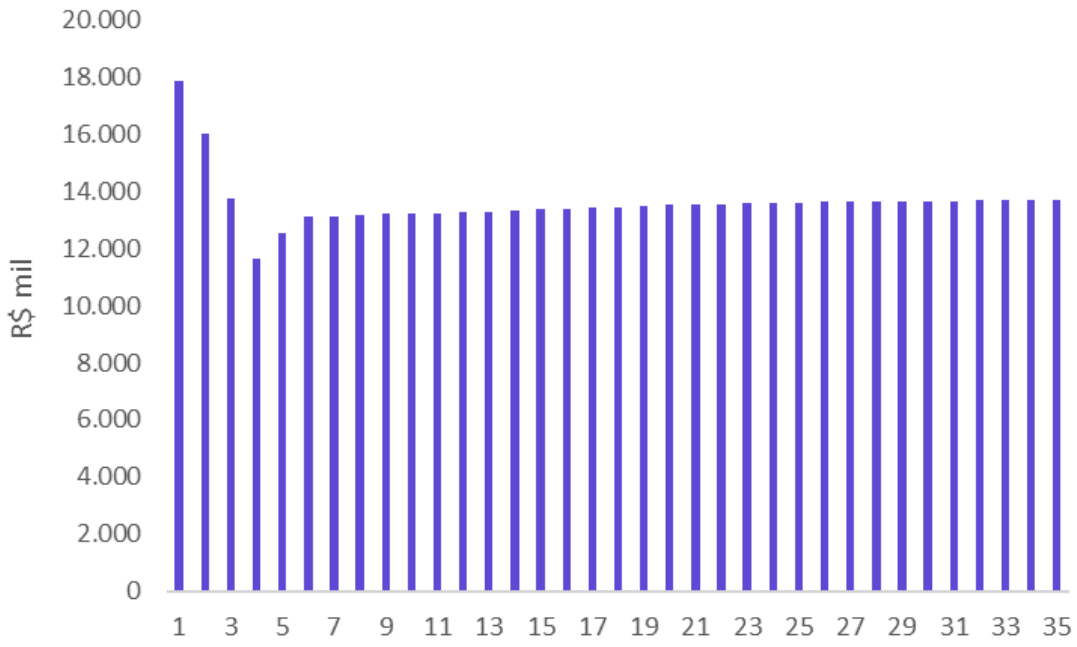
Tabela 9 - Custos e Despesas Operacionais (R$ mil)

Ano	Mão de Obra	Energia	Lodo e Quim.	Terceiros	Outras Desp.	Total
1	3.292	1.436	69	1.983	3.905	10.685
2	3.635	1.168	58	2.011	4.005	10.877
3	3.635	930	47	2.027	4.059	10.699
4	3.635	938	47	2.043	4.079	10.742
5	4.245	919	46	2.058	4.137	11.405
6	4.245	1.422	484	2.073	3.771	11.994
7	4.245	1.407	486	2.087	3.785	12.010
8	4.245	1.416	489	2.100	3.800	12.051
9	4.245	1.401	490	2.113	3.815	12.065
10	4.245	1.392	492	2.126	3.830	12.085
11	4.176	1.400	495	2.138	3.844	12.053
12	4.176	1.407	498	2.149	3.857	12.088
13	4.176	1.414	500	2.160	3.869	12.121
14	4.176	1.421	502	2.171	3.881	12.152
15	4.176	1.428	505	2.181	3.896	12.185

Ano	Mão de Obra	Energia	Lodo e Quim.	Terceiros	Outras Desp.	Total
16	4.176	1.434	507	2.190	3.904	12.211
17	4.176	1.439	509	2.199	3.914	12.238
18	4.176	1.445	511	2.207	3.924	12.263
19	4.176	1.450	513	2.215	3.932	12.286
20	4.176	1.455	514	2.222	3.944	12.311
21	4.176	1.459	516	2.229	3.949	12.329
22	4.176	1.463	517	2.235	3.956	12.348
23	4.176	1.467	519	2.240	3.962	12.364
24	4.176	1.470	520	2.246	3.968	12.380
25	4.176	1.473	521	2.250	3.976	12.397
26	4.176	1.476	522	2.254	3.979	12.407
27	4.176	1.478	523	2.258	3.982	12.417
28	4.176	1.480	523	2.261	3.985	12.426
29	4.176	1.482	524	2.263	3.988	12.433
30	4.176	1.483	525	2.265	3.993	12.442
31	4.176	1.484	525	2.266	3.992	12.444
32	4.176	1.485	525	2.267	3.993	12.447
33	4.176	1.485	525	2.267	3.993	12.447
34	4.176	1.485	526	2.267	3.993	12.447
35	4.176	1.485	525	2.267	3.993	12.446
Total	**144.077**	**48.879**	**15.597**	**76.287**	**137.855**	**422.695**

O gráfico abaixo mostra a evolução do OPEX no tempo:

Figura 4 - Evolução OPEX (R$ mil)



Vale ressaltar que os estudos técnicos preveem uma redução do percentual de perdas (físicas e comerciais) com impactos sobre o OPEX, daí a queda nos primeiros anos da concessão.

9. INVESTIMENTOS (CAPEX)

Conforme mencionado, as estimativas de investimento (CAPEX) tem como referência o Plano de Saneamento do Município de Barrinha e podem ser divididos entre água, esgoto e outros. Vale ressaltar que os maiores investimentos do sistema de água são realizados do primeiro ano até o 4° e para o sistema de esgoto entre o 3° e o 4° ano. Os valores de CAPEX estão dispostos a seguir:

Tabela 10 - Investimentos (R$ mil)

Ano	Água	Esgoto	Outros	Total
1	1.711	14	26	1.751
2	2.136	35	679	2.850
3	3.462	13.838	2.112	19.412
4	3.424	15.363	528	19.315
5	904	32	26	962
6	1.937	197	26	2.160
7	863	197	26	1.085
8	353	396	26	775
9	141	195	26	362
10	685	193	26	904
11	590	192	26	807
12	479	191	26	696
13	244	190	130	564
14	25	189	130	343
15	1.693	188	138	2.019
16	485	187	26	697
17	486	186	26	698
18	246	184	26	456
19	20	184	26	230
20	1.689	182	26	1.897
21	490	181	26	697
22	491	180	26	697
23	247	179	26	452
24	16	178	130	324
25	1.685	176	130	1.991
26	492	176	138	806
27	492	175	26	693
28	246	173	26	445

Ano	Água	Esgoto	Outros	Total
29	12	172	26	210
30	1.681	171	26	1.878
31	491	170	26	687
32	491	169	26	685
33	244	168	26	438
34	9	168	26	202
35	9	168	26	202
Total	**28.669**	**34.936**	**4.784**	**68.388**

Para estimativa do CAPEX, foram utilizados valores unitários baseados em premissas amplamente adotadas no setor, que visam garantir precisão e uniformidade na estimativa de custos. Os valores foram determinados a partir das seguintes fontes e critérios:

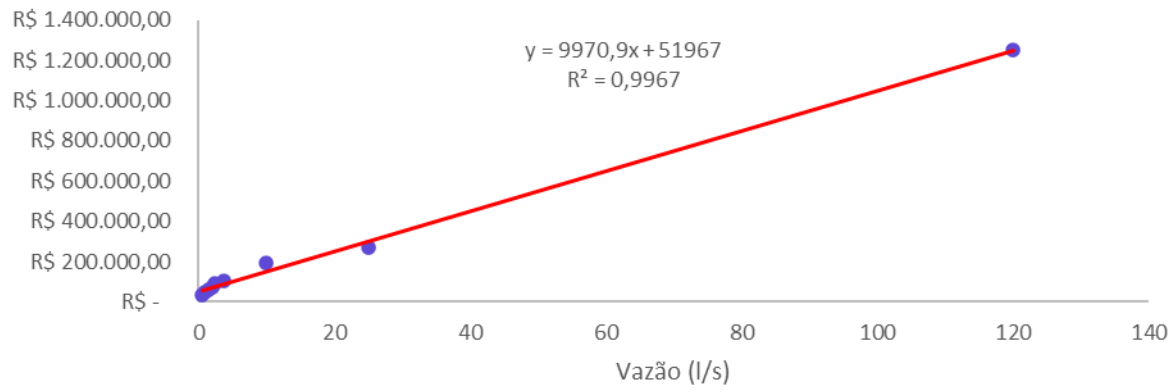
1. **Projetos da Consultoria**: Valores históricos e previamente aplicados em projetos similares, os quais refletem condições reais e locais de mercado.
2. **Pesquisa de Mercado**: Realização de cotações de preços atualizadas junto a fornecedores locais, garantindo a aderência aos custos praticados na região do projeto.
3. **Licitações Bem-Sucedidas**: A análise incluiu também referências de licitações que tiveram vencedores utilizando itens semelhantes, com valores validados no mercado e praticados em contratos efetivados.
4. **Base de Dados da Autora da PMI:** A estimativa compreende a base de dados e expertise da autora da PMI, GS INIMA BRASIL LTDA., detentora de 18 Contrato de Concessão e Operação de Saneamento.

Com base nos preços unitários obtidos, foram desenvolvidas curvas de tendência, que permitem a aproximação dos custos de mercado com os custos projetados. Essas curvas foram elaboradas com base em métodos estatísticos e análises comparativas, garantindo maior aderência entre as estimativas e os valores praticados. Essa abordagem busca minimizar discrepâncias e fornecer estimativas mais precisas para as fases de planejamento e execução dos projetos.

9.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para o sistema de abastecimento de água de Barrinha/SP, serão apresentados abaixo os custos unitários dos projetos bem como as linhas de tendência para cada uma das categorias que compõe o projeto:

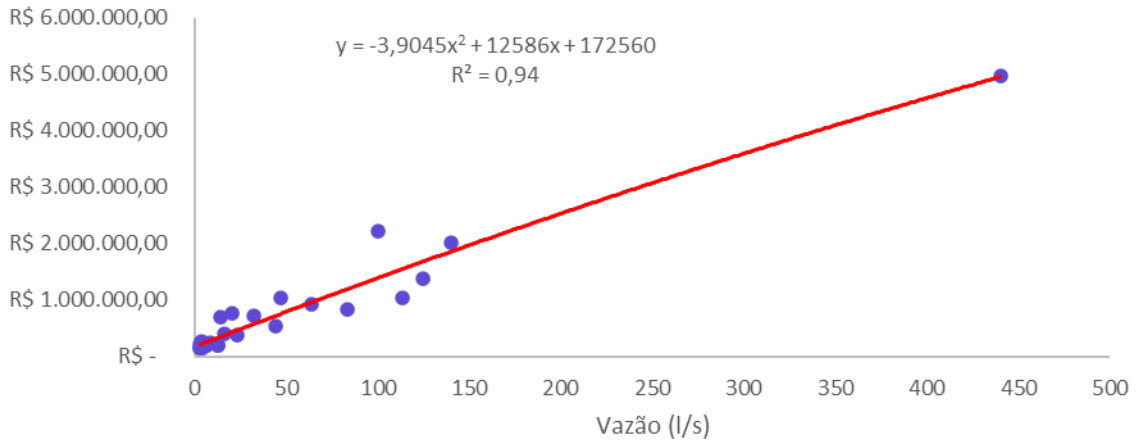
Figura 5 -Curva de tendência para custos de implantação de captações subterrâneas (poços)



Com base na curva de tendência de preços e observadas variações de potência entre 5,0 e 85,0 c.v. e das vazões entre 1,39 e 33,33 L/s foram admitidos execução de poços com valores entre R$ 19.747,97 e R$ 115.289,13. Complementarmente, foram admitidas a reposição destes ativos, com frequência quinquenal, na razão de 100% do valor, visto que as estruturas de poços, são completamente substituídas.

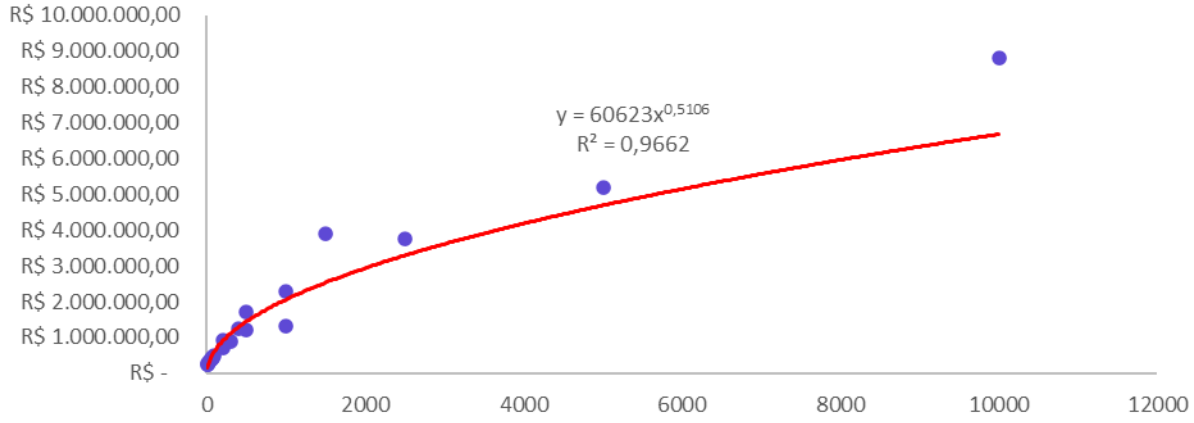
A resultante destes investimentos no período da concessão é de R$ 6.746.968,00, destacando-se que o sistema de produção de água no município de Barrinha é completamente atendido por poços.

Figura 6 -Curva de tendência para custos de implantação de estações elevatórias de água.



Para as elevatórias de água onde a curva de tendência apresenta preços para variações de potência entre 5,0 e 55,6 c.v. e de vazões entre 15 e 55,6 L/s, foram admitidos preços de execução com valores entre R$ 51.768,00 e R$ 258.081,42. Complementarmente, foram admitidas a reposição destes ativos, com frequência quinquenal, na razão de 50% do valor de cada elevatória. Os investimentos em estações elevatórias, incluindo reposições é de R$ 2.845.153,00 papa o período de projeto.

Figura 7 -Curva de tendência para custos de implantação de reservatórios de água tratada.



Para os reservatórios não há previsão de instalação de novas estruturas, o que confere a aplicação da a curva de tendência de preços para investimentos de recuperação dos reservatórios existentes.

Os investimentos previstos de R$ 1.384.669,27, são representantes dos investimentos de recuperação inicial das estruturas de reservação existentes, e uma reposição de investimentos quinquenal de R$ 138.467,00.

Para a adução de água bruta foi prevista a substituição de trecho de 200 m em 300 mm, cujas condições operacionais apresentam-se inadequadas, com ocorrência frequente de vazamentos. Para esta obra foi estimado o valor de R$ 1.044,50 / metro linear, resultando assim em valor global de R$ R$ 208.900,00.

Para composição dos custos unitários para redes e ligações do sistema de abastecimento de água, utilizaram as seguintes premissas para o tipo de pavimentação no município de Barrinha/SP baseados em visita técnica *in-loco:*

- Pavimento asfáltico – 70%
- Pavimento articulado – 20%
- Pavimento natural – 10%

Tabela 11 -Custo de implantação de redes e ligações de água.

Item	Unidade	Valor Unitário (R$)
Rede de Distribuição - Fornecimento e Colocação	Metro	124,07
Implantação de Novas Ligações	Unidade	860,00
Padronização de Ligações	Unidade	650,00

(fonte: base de dados da GS INIMA BRASIL)

Está prevista a implantação de 1.518 m de rede, ao preço unitário de R$ 124,07 por metro linear. O investimento em novas redes e substituição de redes inadequadas é de R$ 1.313.659.

Para ligações, estão previstas 322 novas ligações e 618 ligações a serem substituídas, totalizando R$ 925.700,00.

Está também prevista a padronização de 3.128 ligações de água. A padronização geralmente envolve a definição de materiais específicos para tubulações, posicionamento correto do hidrômetro e colocação contra interferências externas. Além disso, algumas opções são desativadas para que as instalações sejam feitas por profissionais da concessionária, garantindo que todas as exigências técnicas e normas regulamentadoras

sejam cumpridas, evitando problemas futuros de manutenção e assegurando a qualidade do abastecimento. O investimento na padronização de ligações é de R$ 2.033.216,

Para os hidrômetros Velocímetros do tipo unitário - Qn 0,75m³/h, foram utilizados os valores de R$ 75,00 por unidade (CAPEX).

Está previsto ao longo do Contrato a substituição de 77.468 hidrômetros, além de 4058 hidrômetros a serem substituídos e 886 para atendimento ao crescimento vegetativo, totalizando um investimento de R$ 8.390.646,00.

Para os investimentos em setorização do sistema de água, partiu-se da premissa de 1 setor para aproximadamente 3.000 ligações resultado em 5 setores de abastecimento. O valor previsto para cada setor é de R$ 950.000,00, e inclui peças e assessórios para isolamento dos setores e macro medidor de vazão, totalizando R$ 4.725.000,00. A setorização do sistema de água é uma estratégia utilizada pelas concessionárias para dividir a rede de distribuição em setores menores e controláveis, chamados de Distritos de Medição e Controle (DMCs). O objetivo é melhorar a gestão do abastecimento, reduzir perdas e melhorar a pressão da água na rede.

Por fim, foram admitidas como investimento no CAPEX do Projeto aduas varreduras para pesquisa de vazamento, para um total de 109 km de redes de água ao custo unitário de R$ 500,00, totalizando, R$ 94.807,00.

9.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para o sistema de esgotamento sanitário de Barrinha/SP, serão apresentados abaixo os custos unitários dos projetos bem como as linhas de tendência para cada uma das categorias que compõe o projeto:

Para implantação da Estação de Tratamento de Esgoto

Figura 8 -Curva de tendência para custos de implantação de estação de tratamento de esgoto.

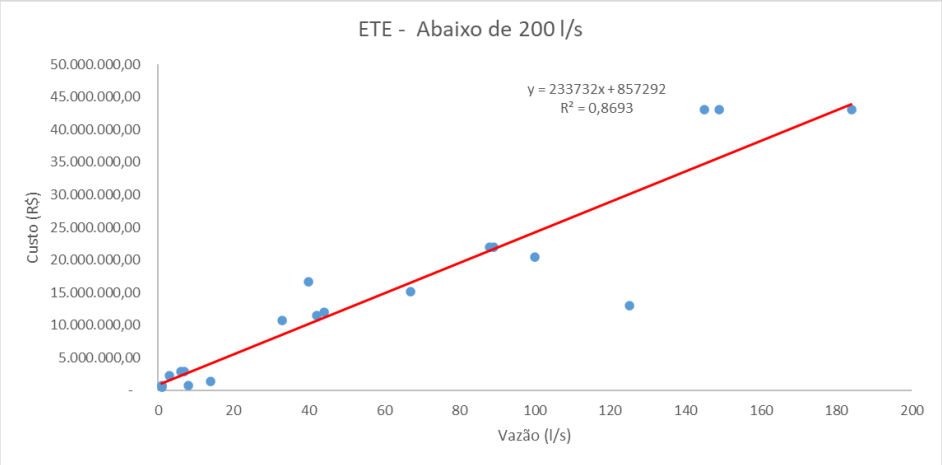


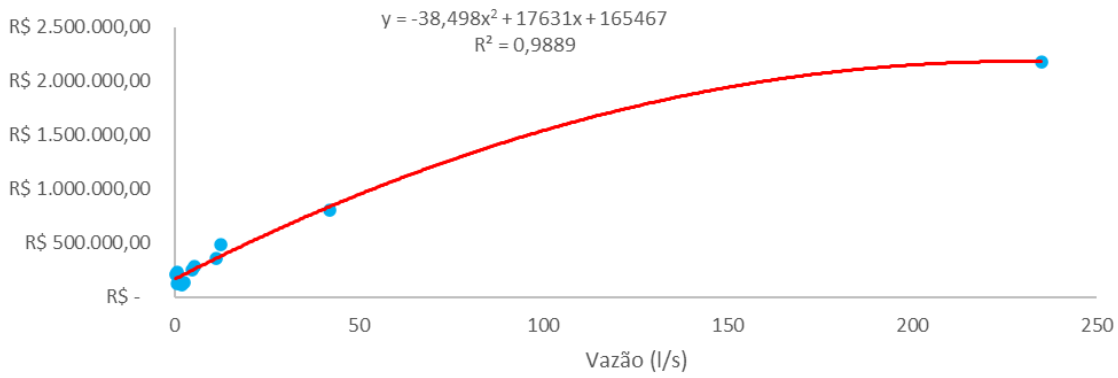
Tabela 12 -Custo para estação de tratamento de esgoto.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	CUSTO UNITÁRIO R$ / ls.
ETE - Sistemas de UASB + Lagoas Facultativa + desinfecção química - Tratamento de lodo por decanter centrífugo	R$ 246.338,82 l/s

Para o dimensionamento do custo da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), foi aplicado o valor médio unitário de R$ 246.338,82 por litro por segundo (L/s) de capacidade de tratamento. Para a vazão de demanda de 68 L/s o investimento previsto é de R$ 16.751.039,84, além dos custos de reposição que resultam em R$ 5.225.311,95, correspondente a 1% do valor a partir do ano 6 da concessão.

Para implantação de Estação Elevatória de Esgoto

Figura 9 -Curva de tendência para custos de implantação de estações elevatórias de esgoto sanitário.



Para as elevatórias de esgoto onde a curva de tendência apresenta preços para variações de potência estimada entre 7,7 e 25,5 c.v. e vazão entre 22,87 e 113,57 foi admitido preço de execução com valor de entre R$ 548.476,79 e R$ 1.671.249,58, resultando em investimento de R$ 2.219.726,00 no período do contrato.

Quanto aos interceptores para o total de 16.944 m o valor médio aplicado foi de R$ 600,00 por metro, resultando investimento de R$ 10.165.249,31.

Para as redes coletoras, está prevista a implantação de 1.276 m de redes coletoras a um valor de R$ 357,00, resultando em investimento de R$ 455.675.

Quanto as ligações, estimativa é de 144 novas ligações de esgoto, que o preço unitário R$ 825,00 resultando investimento de R$ 118.800,00.

9.3. OUTROS INVESIMENTOS

Para o desenvolvimento de projetos e de licenciamento ambiental, projetamos como direcionamento o investimento referencial baseado no CAPEX do projeto. Os percentuais considerados foram 1,80% para projetos, correspondendo a um investimento de R$ 1.146.566,00, e 1,42% para licenciamento ambiental, totalizando R$ 902.921

Para a estruturação da telemetria, a estimativa de investimento é de R$ 8.000,00 por ponto de controle. Com a implementação de 40 unidades, o investimento totaliza R$ 320.000,00, a ser executado no ano 2. Além disso, foram previstos reinvestimentos nos anos 13 e 24, resultando em um montante acumulado de R$ 960.000,00.

Os equipamentos previstos no projeto para atendimento aos sistemas de água e esgoto somam R$ 1.433.208,12. Esse valor contempla a aquisição de equipamentos essenciais, como hidrojato, retroescavadeira e caminhão munk.

Por fim, o recadastramento comercial exigirá um investimento de R$ 340.768,00, considerando um total de 10.649 cadastros ao custo unitário de R$ 32,00.

(fonte: base de dados da GS Inima Brasil)

Os valores totais do CAPEX, segregados para cada categoria de forma mais detalhada/transparente, estão descritos na tabela abaixo:

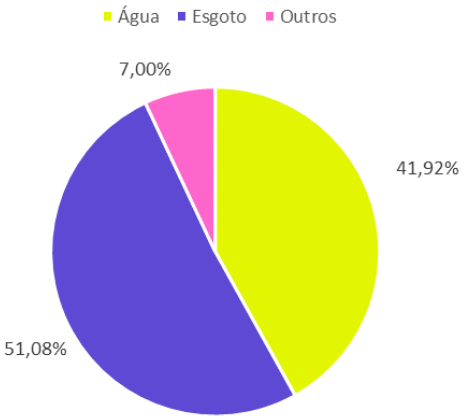
Tabela 14 - Premissas CAPEX

Ano	1 ao 5	6 ao 10	11 ao 35	Total
Água	**11.637.156**	**3.978.686**	**13.052.876**	**28.668.719**
Adução - Substituição da adutora	208.900	-	-	208.900
Estação Elevatória de Água Bruta - Reforma e Melhorias	812.901	406.450	1.625.802	2.845.153
Produção de Água - Poços - Reforma, Melhorias Imediatas e Melhorias Contínuas em Equipamentos	1.124.495	1.124.495	4.497.978	6.746.968
Reservatórios - Reforma e Melhorias	692.335	138.467	553.868	1.384.669
Redes de Distribuição de Água	517.854	601.756	194.049	1.313.659
Ligações de Água	582.710	232.705	110.285	925.700
Padronização das Ligações	2.033.216	-	-	2.033.216
Hidrômetros	1.183.033	1.136.718	6.070.895	8.390.646
Setorização	4.435.000	290.000	-	4.725.000
Pesquisa de Vazamento	46.712	48.095	-	94.807
Esgoto	**29.282.150**	**1.177.401**	**4.476.251**	**34.935.802**
Ligações de Esgoto	34.650	28.050	56.100	118.800
Redes Coletora de Esgoto	111.485	111.799	232.391	455.675
Interceptores, Recalques e Emissários	10.165.249	-	-	10.165.249
Estações Elevatórias de Esgoto	2.219.726	-	-	2.219.726
Estação de Tratamento de Esgoto - Nova/Ampliação	16.751.040	-	-	16.751.040
Estação de Tratamento de Esgoto - Equipamentos de Reposição e Manutenção	-	1.037.552	4.187.760	5.225.312
Outros	**3.369.531**	**128.989**	**1.284.944**	**4.783.464**
Projetos	1.146.566	-	-	1.146.566
Licenciamento e Programas Ambientais	128.989	128.989	644.944	902.921
Equipamentos	1.433.208	-	-	1.433.208
Telemetria	320.000	-	640.000	960.000
Recadastramento comercial	340.768	-	-	340.768

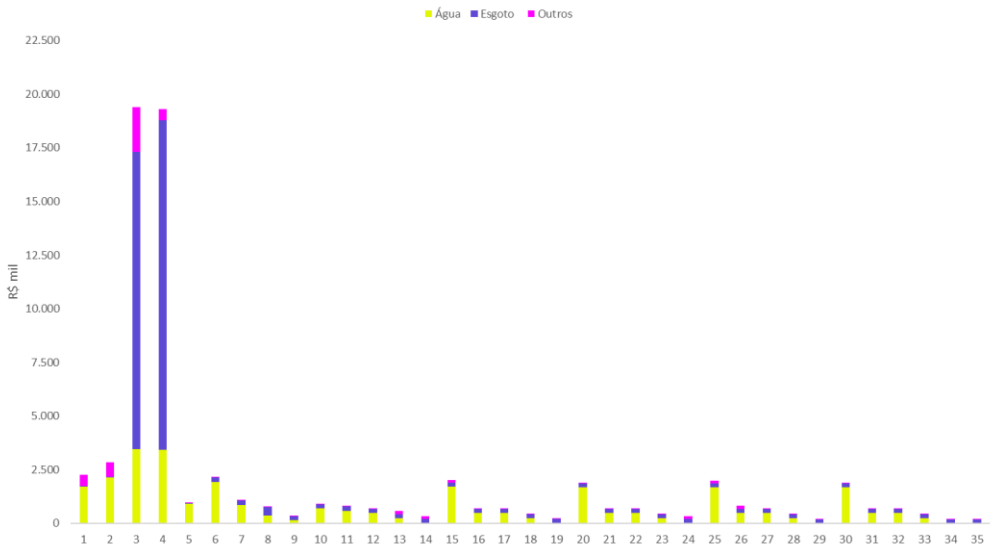
OBS: Com base no Plano de Saneamento do Município de Barrinha, a GS INIMA BRASIL LTDA., autora da PMI, detentora de 18 Contratos de Concessões, PPPs e Operações de Saneamento, utilizou sua base de dados para estimar os valores de CAPEX e OPEX, ressaltando mais uma vez que se trata de valores meramente referenciais, cabendo a futura concessionária apresentar os valores constantes em sua proposta baseados em seu Plano de Negócio.

O CAPEX está distribuído do seguinte modo:

Figura 9 - Proporção Investimentos (R$ mil)



A distribuição no tempo é observada no gráfico: Figura 10 - Evolução Investimentos (R$ mil)



10. CONCLUSÃO

Conforme apresentado acima, o WACC utilizado para o Projeto é de 8,52%. Isso significa que existe viabilidade econômico-financeira do Projeto se a TIR estimada real (fluxo de projeto) estiver acima ou equivalente a esse percentual. Por outro lado, um percentual muito acima do custo de capital não é interessante porque indica um retorno acima do necessário para a futura concessionária.

A TIR e o VPL foram utilizados como critérios de viabilidade econômico-financeira, com o intuito de determinar o valor da outorga fixa e a nova estrutura tarifária dos serviços de água e esgoto no município de Barrinha. Importante notar que todas as projeções estão em termos reais.

Ressalta-se que as premissas técnicas consideradas neste estudo (tais como população atendida, índices de cobertura de água e esgoto, percentual de perdas, índice de inadimplência, volume faturado, tarifa média, habitantes por economia, volume faturado de água e esgoto, consumo per capta, número de economias) tiveram como base o Plano de Saneamento do Município de Barrinhas.

Portanto, entende-se que, do ponto de vista econômico-financeiro, a concessão se mostra viável, com o pagamento de uma outorga total de R$ 5,0 milhões a Reais atuais

Tabela 4 - Conclusão e Resultados

PROJETO – PMI Barrinha	
Tarifa Média de Água	R$ 4,46
Tarifa Média de Esgoto	R$ 2,23
Tarifa Média de Esgoto (após universalização)	R$ 4,46
TIR do Projeto Real	8,52%
Payback (Anos)	14
WACC Real	8,52%

Os destaques financeiros estão dispostos abaixo:

Figura 11 - Destaques Financeiros

> Destaques Financeiros

	uni	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Receita Operacional	*R$ mil*	15.455	15.644	15.829	15.951	21.388	21.539
Tarifa Média	*R$/m³*	4,46	4,46	4,46	4,46	4,46	4,46
Custos Operacionais	*R$ mil*	10.685	10.877	10.699	10.742	11.405	11.994
EBITDA	*R$ mil*	-3.256	-1.205	1.206	3.446	7.515	7.086
EBIT	*R$ mil*	-3.366	-1.338	484	2.120	6.158	5.657
Lucro Líquido	*R$ mil*	-3.437	-1.483	258	1.505	4.582	4.200
Outorga Fixa	*R$ mil*	2.500	2.500	0	0	0	0
Investimentos	*R$ mil*	1.751	2.850	19.412	19.315	962	2.160
Fluxo Operacional	*R$ mil*	-3.256	-1.205	1.125	2.976	6.084	5.774

Por fim, são apresentados os destaques operacionais:

> Indicadores Operacionais

		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Curva
População	*hab.*	32.628	32.904	33.170	33.426	33.676	33.915	34.146	34.369	34.583	
Cobertura Água	*%*	98,9%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
Cobertura Esgoto	*%*	98,9%	98,9%	98,9%	98,9%	98,9%	98,9%	98,9%	98,9%	98,9%	
População Atendida Água	*hab.*	32.266	32.721	33.170	33.426	33.676	33.915	34.146	34.369	34.583	
População Atendida Esgoto	*hab.*	31.345	31.345	31.631	32.266	32.539	32.802	33.055	33.302	33.539	
% Atend. Água	*%*	*98,9%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	
% Atend. Tratamento Esgoto	*%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	
Água Economias	*Econ.*	10.442	10.649	10.735	10.817	10.898	10.976	11.050	11.123	11.192	
Água Ligações	*Lig.*	10.436	10.583	10.728	10.811	10.892	10.969	11.044	11.116	11.185	
Esgoto Economias	*Econ.*	10.442	10.530	10.615	10.697	10.777	10.854	10.928	10.999	11.068	
Esgoto Ligações	*Lig.*	10.436	10.524	10.609	10.691	10.771	10.848	10.921	10.993	11.061	
Perdas Totais	*%*	*55,0%*	*45,0%*	*32,1%*	*32,1%*	*30,2%*	*30,2%*	*28,4%*	*28,4%*	*26,5%*	

11. DEMONSTRATIVOS FINANCEIROS

Demonstrativo de Resultado do Exercício (DRE)

Resultados	*Total*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R$ mil													
Receita Bruta		**17.206**	**18.494**	**35.241**	**35.267**	**22.349**	**23.699**	**22.771**	**22.602**	**22.325**	**22.998**	**23.026**	**23.034**
Receita de Construção		1.751	2.850	19.412	19.315	962	2.160	1.085	775	362	904	807	696
Receita Operacional	771.881	15.455	15.644	15.829	15.951	21.388	21.539	21.686	21.828	21.964	22.094	22.218	22.338
Água	394.551	10.201	10.345	10.487	10.568	10.647	10.723	10.796	10.866	10.934	10.999	11.061	11.120
Esgoto	369.687	5.101	5.144	5.185	5.225	10.529	10.604	10.676	10.746	10.812	10.877	10.938	10.997
Serviços	7.642	153	155	157	158	212	213	215	216	217	219	220	221
Deduções		-837	-843	-870	-879	-1.345	-1.327	-1.339	-1.350	-1.362	-1.373	-1.386	-1.395
PIS/Cofins Líquido	-47.939	-837	-843	-870	-879	-1.345	-1.327	-1.339	-1.350	-1.362	-1.373	-1.386	-1.395
Crédito Pis/Cofins		593	604	594	596	633	666	667	669	670	671	669	671
ISS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Receita Líquida		**16.369**	**17.650**	**34.370**	**34.387**	**21.004**	**22.373**	**21.432**	**21.252**	**20.963**	**21.625**	**21.639**	**21.638**
Custos Operacionais		**-10.685**	**-10.877**	**-10.699**	**-10.742**	**-11.405**	**-11.994**	**-12.010**	**-12.051**	**-12.065**	**-12.085**	**-12.053**	**-12.088**
Mão de Obra (Adm e Operacional)	-144.077	-3.292	-3.635	-3.635	-3.635	-4.245	-4.245	-4.245	-4.245	-4.245	-4.245	-4.176	-4.176
Energia Elétrica	-48.879	-1.436	-1.168	-930	-938	-919	-1.422	-1.407	-1.416	-1.401	-1.392	-1.400	-1.407
Lodo e Químicos	-15.597	-69	-58	-47	-47	-46	-484	-486	-489	-490	-492	-495	-498
Serviço de Terceiros	-76.287	-1.983	-2.011	-2.027	-2.043	-2.058	-2.073	-2.087	-2.100	-2.113	-2.126	-2.138	-2.149
Outras Despesas e Veículos	-137.855	-3.905	-4.005	-4.059	-4.079	-4.137	-3.771	-3.785	-3.800	-3.815	-3.830	-3.844	-3.857
Outras Despesas		**-8.940**	**-7.978**	**-22.466**	**-20.199**	**-2.084**	**-3.293**	**-2.223**	**-1.919**	**-1.512**	**-2.063**	**-1.972**	**-1.867**
Custo de Construção	-68.388	-1.751	-2.850	-19.412	-19.315	-962	-2.160	-1.085	-775	-362	-904	-807	-696
Regulação	-1.981	-41	-44	-86	-86	-53	-56	-54	-53	-52	-54	-54	-54
Inadimplência	-51.448	-7.148	-5.084	-2.968	-798	-1.069	-1.077	-1.084	-1.091	-1.098	-1.105	-1.111	-1.117
EBITDA		**-3.256**	**-1.205**	**1.206**	**3.446**	**7.515**	**7.086**	**7.199**	**7.282**	**7.386**	**7.477**	**7.614**	**7.684**
Amortização e Depreciação	-68.449	-110	-134	-722	-1.326	-1.357	-1.429	-1.466	-1.494	-1.507	-1.542	-1.574	-1.603
EBIT		**-3.366**	**-1.338**	**484**	**2.120**	**6.158**	**5.657**	**5.733**	**5.789**	**5.879**	**5.935**	**6.040**	**6.081**
Resultado Financeiro		**-71**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**
Receitas Financeiras		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Despesas Financeiras		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortização Outorga		-71	-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145
EBT		**-3.437**	**-1.483**	**339**	**1.975**	**6.013**	**5.512**	**5.588**	**5.644**	**5.734**	**5.790**	**5.895**	**5.936**
Impostos Diretos		**0**	**0**	**-81**	**-470**	**-1.431**	**-1.312**	**-1.639**	**-1.919**	**-1.950**	**-1.969**	**-2.004**	**-2.018**
IR e CSLL		0	0	-81	-470	-1.431	-1.312	-1.639	-1.919	-1.950	-1.969	-2.004	-2.018
LUCRO LÍQUIDO		**-3.437**	**-1.483**	**258**	**1.505**	**4.582**	**4.200**	**3.950**	**3.725**	**3.785**	**3.821**	**3.891**	**3.917**

Resultados	*Total*	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
R$ mil													
Receita Bruta		**23.015**	**22.903**	**24.681**	**23.456**	**23.549**	**23.393**	**23.247**	**24.990**	**23.858**	**23.923**	**23.736**	**23.661**
Receita de Construção		564	343	2.019	697	698	456	230	1.897	697	697	452	324
Receita Operacional	771.881	22.451	22.559	22.662	22.759	22.851	22.937	23.017	23.092	23.162	23.226	23.284	23.337
Água	394.551	11.177	11.230	11.282	11.330	11.375	11.418	11.458	11.496	11.530	11.562	11.591	11.617
Esgoto	369.687	11.053	11.106	11.156	11.204	11.249	11.291	11.331	11.368	11.402	11.434	11.462	11.488
Serviços	7.642	222	223	224	225	226	227	228	229	229	230	231	231
Deduções		-1.404	-1.412	-1.420	-1.427	-1.435	-1.441	-1.447	-1.453	-1.458	-1.463	-1.468	-1.472
PIS/Cofins Líquido	-47.939	-1.404	-1.412	-1.420	-1.427	-1.435	-1.441	-1.447	-1.453	-1.458	-1.463	-1.468	-1.472
Crédito Pis/Cofins		673	674	676	678	679	681	682	683	684	685	686	687
ISS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Receita Líquida		**21.611**	**21.490**	**23.261**	**22.029**	**22.114**	**21.952**	**21.800**	**23.537**	**22.400**	**22.459**	**22.268**	**22.189**
Custos Operacionais		**-12.121**	**-12.152**	**-12.185**	**-12.211**	**-12.238**	**-12.263**	**-12.286**	**-12.311**	**-12.329**	**-12.348**	**-12.364**	**-12.380**
Mão de Obra (Adm e Operacional)	-144.077	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176
Energia Elétrica	-48.879	-1.414	-1.421	-1.428	-1.434	-1.439	-1.445	-1.450	-1.455	-1.459	-1.463	-1.467	-1.470
Lodo e Químicos	-15.597	-500	-502	-505	-507	-509	-511	-513	-514	-516	-517	-519	-520
Serviço de Terceiros	-76.287	-2.160	-2.171	-2.181	-2.190	-2.199	-2.207	-2.215	-2.222	-2.229	-2.235	-2.240	-2.246
Outras Despesas e Veículos	-137.855	-3.869	-3.881	-3.896	-3.904	-3.914	-3.924	-3.932	-3.944	-3.949	-3.956	-3.962	-3.968
Outras Despesas		**-1.740**	**-1.525**	**-3.210**	**-1.890**	**-1.895**	**-1.658**	**-1.435**	**-3.111**	**-1.911**	**-1.914**	**-1.672**	**-1.546**
Custo de Construção	-68.388	-564	-343	-2.019	-697	-698	-456	-230	-1.897	-697	-697	-452	-324
Regulação	-1.981	-54	-54	-58	-55	-55	-55	-55	-59	-56	-56	-56	-55
Inadimplência	-51.448	-1.123	-1.128	-1.133	-1.138	-1.143	-1.147	-1.151	-1.155	-1.158	-1.161	-1.164	-1.167
EBITDA		**7.750**	**7.814**	**7.866**	**7.928**	**7.981**	**8.031**	**8.079**	**8.115**	**8.160**	**8.197**	**8.232**	**8.263**
Amortização e Depreciação	-68.449	-1.628	-1.643	-1.739	-1.774	-1.811	-1.836	-1.850	-1.969	-2.015	-2.065	-2.099	-2.126
EBIT		**6.122**	**6.170**	**6.126**	**6.153**	**6.170**	**6.195**	**6.229**	**6.147**	**6.146**	**6.133**	**6.133**	**6.137**
Resultado Financeiro		**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**
Receitas Financeiras		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Despesas Financeiras		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortização Outorga		-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145
EBT		**5.977**	**6.025**	**5.981**	**6.008**	**6.025**	**6.050**	**6.084**	**6.002**	**6.001**	**5.988**	**5.988**	**5.992**
Impostos Diretos		**-2.032**	**-2.049**	**-2.034**	**-2.043**	**-2.048**	**-2.057**	**-2.069**	**-2.041**	**-2.040**	**-2.036**	**-2.036**	**-2.037**
IR e CSLL		-2.032	-2.049	-2.034	-2.043	-2.048	-2.057	-2.069	-2.041	-2.040	-2.036	-2.036	-2.037
LUCRO LÍQUIDO		**3.945**	**3.977**	**3.948**	**3.965**	**3.976**	**3.993**	**4.015**	**3.961**	**3.960**	**3.952**	**3.952**	**3.954**

Resultados	*Total*	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
R$ mil												
Receita Bruta		**25.375**	**24.232**	**24.155**	**23.937**	**23.728**	**25.416**	**24.238**	**24.246**	**24.001**	**23.763**	**23.755**
Receita de Construção		1.991	806	693	445	210	1.878	687	685	438	202	202
Receita Operacional	771.881	23.384	23.426	23.462	23.492	23.518	23.538	23.551	23.560	23.564	23.561	23.553
Água	394.551	11.641	11.662	11.680	11.695	11.707	11.718	11.724	11.729	11.730	11.729	11.725
Esgoto	369.687	11.512	11.532	11.550	11.565	11.578	11.588	11.594	11.598	11.600	11.599	11.595
Serviços	7.642	232	232	232	233	233	233	233	233	233	233	233
Deduções		-1.475	-1.478	-1.481	-1.483	-1.485	-1.487	-1.488	-1.489	-1.489	-1.489	-1.488
PIS/Cofins Líquido	-47.939	-1.475	-1.478	-1.481	-1.483	-1.485	-1.487	-1.488	-1.489	-1.489	-1.489	-1.488
Crédito Pis/Cofins		688	689	689	690	690	691	691	691	691	691	691
ISS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Receita Líquida		**23.900**	**22.753**	**22.674**	**22.454**	**22.243**	**23.930**	**22.751**	**22.757**	**22.512**	**22.275**	**22.267**
Custos Operacionais		**-12.397**	**-12.407**	**-12.417**	**-12.426**	**-12.433**	**-12.442**	**-12.444**	**-12.447**	**-12.447**	**-12.447**	**-12.446**
Mão de Obra (Adm e Operacional)	-144.077	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176
Energia Elétrica	-48.879	-1.473	-1.476	-1.478	-1.480	-1.482	-1.483	-1.484	-1.485	-1.485	-1.485	-1.485
Lodo e Químicos	-15.597	-521	-522	-523	-523	-524	-525	-525	-525	-525	-526	-525
Serviço de Terceiros	-76.287	-2.250	-2.254	-2.258	-2.261	-2.263	-2.265	-2.266	-2.267	-2.267	-2.267	-2.267
Outras Despesas e Veículos	-137.855	-3.976	-3.979	-3.982	-3.985	-3.988	-3.993	-3.992	-3.993	-3.993	-3.993	-3.993
Outras Despesas		**-3.220**	**-2.034**	**-1.923**	**-1.675**	**-1.442**	**-3.115**	**-1.921**	**-1.920**	**-1.672**	**-1.436**	**-1.436**
Custo de Construção	-68.388	-1.991	-806	-693	-445	-210	-1.878	-687	-685	-438	-202	-202
Regulação	-1.981	-60	-57	-57	-56	-56	-60	-57	-57	-56	-56	-56
Inadimplência	-51.448	-1.169	-1.171	-1.173	-1.175	-1.176	-1.177	-1.178	-1.178	-1.178	-1.178	-1.178
EBITDA		**8.283**	**8.312**	**8.334**	**8.352**	**8.368**	**8.372**	**8.385**	**8.390**	**8.393**	**8.392**	**8.385**
Amortização e Depreciação	-68.449	-2.307	-2.388	-2.465	-2.521	-2.551	-2.864	-3.001	-3.172	-3.318	-3.420	-3.622
EBIT		**5.976**	**5.924**	**5.869**	**5.832**	**5.817**	**5.509**	**5.384**	**5.218**	**5.075**	**4.972**	**4.763**
Resultado Financeiro		**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**	**-145**
Receitas Financeiras		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Despesas Financeiras		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortização Outorga		-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145	-145
EBT		**5.831**	**5.779**	**5.724**	**5.687**	**5.672**	**5.364**	**5.239**	**5.073**	**4.930**	**4.827**	**4.618**
Impostos Diretos		**-1.982**	**-1.965**	**-1.946**	**-1.933**	**-1.929**	**-1.824**	**-1.781**	**-1.725**	**-1.676**	**-1.641**	**-1.570**
IR e CSLL		-1.982	-1.965	-1.946	-1.933	-1.929	-1.824	-1.781	-1.725	-1.676	-1.641	-1.570
LUCRO LÍQUIDO		**3.848**	**3.814**	**3.778**	**3.753**	**3.744**	**3.540**	**3.458**	**3.348**	**3.254**	**3.186**	**3.048**

Demonstrativo de Fluxo de Caixa do Projeto (DFC)

Fluxos de Caixa	*Total*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R$ mil													
Fluxo Operacional	**188.533**	**-3.256**	**-1.205**	**1.125**	**2.976**	**6.084**	**5.774**	**5.561**	**5.364**	**5.437**	**5.508**	**5.610**	**5.666**
EBIT	179.369	-3.366	-1.338	484	2.120	6.158	5.657	5.733	5.789	5.879	5.935	6.040	6.081
Amortização e Depreciação	68.449	110	134	722	1.326	1.357	1.429	1.466	1.494	1.507	1.542	1.574	1.603
IR E CSLL	-59.285	0	0	-81	-470	-1.431	-1.312	-1.639	-1.919	-1.950	-1.969	-2.004	-2.018
Investimentos	**-68.388**	**-1.751**	**-2.850**	**-19.412**	**-19.315**	**-962**	**-2.160**	**-1.085**	**-775**	**-362**	**-904**	**-807**	**-696**
Água	-28.669	-1.711	-2.136	-3.462	-3.424	-904	-1.937	-863	-353	-141	-685	-590	-479
Esgoto	-34.936	-14	-35	-13.838	-15.363	-32	-197	-197	-396	-195	-193	-192	-191
Outros	-4.784	-26	-679	-2.112	-528	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26
Outorga	**-5.000**	**-2.500**	**-2.500**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Outorga Fixa	-5.000	-2.500	-2.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluxo de Caixa do Projeto	**115.144**	**-7.507**	**-6.554**	**-18.287**	**-16.339**	**5.122**	**3.614**	**4.476**	**4.589**	**5.075**	**4.604**	**4.802**	**4.970**

Fluxos de Caixa	*Total*	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
R$ mil													
Fluxo Operacional	**188.533**	**5.718**	**5.765**	**5.832**	**5.885**	**5.932**	**5.974**	**6.010**	**6.075**	**6.120**	**6.162**	**6.196**	**6.226**
EBIT	179.369	6.122	6.170	6.126	6.153	6.170	6.195	6.229	6.147	6.146	6.133	6.133	6.137
Amortização e Depreciação	68.449	1.628	1.643	1.739	1.774	1.811	1.836	1.850	1.969	2.015	2.065	2.099	2.126
IR E CSLL	-59.285	-2.032	-2.049	-2.034	-2.043	-2.048	-2.057	-2.069	-2.041	-2.040	-2.036	-2.036	-2.037
Investimentos	**-68.388**	**-564**	**-343**	**-2.019**	**-697**	**-698**	**-456**	**-230**	**-1.897**	**-697**	**-697**	**-452**	**-324**
Água	-28.669	-244	-25	-1.693	-485	-486	-246	-20	-1.689	-490	-491	-247	-16
Esgoto	-34.936	-190	-189	-188	-187	-186	-184	-184	-182	-181	-180	-179	-178
Outros	-4.784	-130	-130	-138	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-130
Outorga	**-5.000**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Outorga Fixa	-5.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluxo de Caixa do Projeto	**115.144**	**5.154**	**5.422**	**3.813**	**5.187**	**5.235**	**5.518**	**5.780**	**4.177**	**5.424**	**5.465**	**5.745**	**5.902**

Fluxos de Caixa	*Total*	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
R$ mil												
Fluxo Operacional	**188.533**	**6.301**	**6.347**	**6.388**	**6.419**	**6.439**	**6.549**	**6.604**	**6.665**	**6.717**	**6.750**	**6.815**
EBIT	179.369	5.976	5.924	5.869	5.832	5.817	5.509	5.384	5.218	5.075	4.972	4.763
Amortização e Depreciação	68.449	2.307	2.388	2.465	2.521	2.551	2.864	3.001	3.172	3.318	3.420	3.622
IR E CSLL	-59.285	-1.982	-1.965	-1.946	-1.933	-1.929	-1.824	-1.781	-1.725	-1.676	-1.641	-1.570
Investimentos	**-68.388**	**-1.991**	**-806**	**-693**	**-445**	**-210**	**-1.878**	**-687**	**-685**	**-438**	**-202**	**-202**
Água	-28.669	-1.685	-492	-492	-246	-12	-1.681	-491	-491	-244	-9	-9
Esgoto	-34.936	-176	-176	-175	-173	-172	-171	-170	-169	-168	-168	-168
Outros	-4.784	-130	-138	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26
Outorga	**-5.000**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Outorga Fixa	-5.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluxo de Caixa do Projeto	**115.144**	**4.310**	**5.542**	**5.695**	**5.974**	**6.229**	**4.671**	**5.917**	**5.980**	**6.279**	**6.548**	**6.613**