



**PREFEITURA DA ESTÂNCIA
HIDROMINERAL DE LINDOIA**
ESTADO DE SÃO PAULO
Capital Nacional da Água Mineral

OFÍCIO Nº 035/2023 GP
Assunto: Encaminha Projeto de Lei

Lindoia, 09 de fevereiro de 2023.

Senhor Presidente e Senhores Vereadores

Enviamos a esta Casa das Leis o presente Projeto de Lei nº 19/2023, que:
"Dispõe sobre a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico e estabelece outras providências."

As revisões do Plano Municipal de Saneamento Básico são instrumentos obrigatórios de garantia de eficiência dos serviços públicos de saneamento básico e que possuem autorização legislativa para sua ocorrência, conforme se verifica dos arts. 19, § 4º, da Lei nº 11.445/2007 e art. 11, XIX, da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

Portanto, o Poder Executivo Municipal procedeu à atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico aprovado pela Lei Municipal nº. 1.361/2015 para (justificar as principais alterações).

Além disso, por meio do presente projeto de lei pretendeu-se corrigir a determinação de que as revisões do Plano Municipal de Saneamento Básico sejam realizadas por meio de lei haja vista que se trata de assunto que interessa à competência privativa do Poder Executivo Municipal, nos termos do art. 70, XVII, da Lei Orgânica do Município, e que, pelas características de gestão, demanda agilidade nas atualizações, correções e adaptações que somente poderão ser designadas pelo Executivo, essencialmente administrador dos serviços, pessoal e orçamento, sem reduzir o papel importante de fiscalização do Legislativo, mas realocando adequadamente as competências de cada Poder. Para que o Executivo possa suprir demandas inesperadas, atender novas realidades, implementar novos métodos, alterar a abordagem e a organização dos serviços, melhor que se dê essa fluidez normativa, como deve ser.

Também se tenciona com a remessa do presente projeto de lei que seja autorizada a delegação dos serviços públicos de saneamento básico de forma a permitir alternativas para investimentos em melhorias e ampliação desses serviços públicos, atendendo-se, assim, às exigências de excelência relativas ao Plano Agenda 2030.

Paço Municipal "Agostinho de Souza Godoy"

Av. Rio do Peixe, 450 - Jardim Estância Lindoia - CEP 13.950-000 - LINDOIA/SP
CNPJ: 45.678.000/0001-83 / IE: 418.069.799.113 - Contato: (19) 3898-9900

LINDOIA
Construindo uma nova história





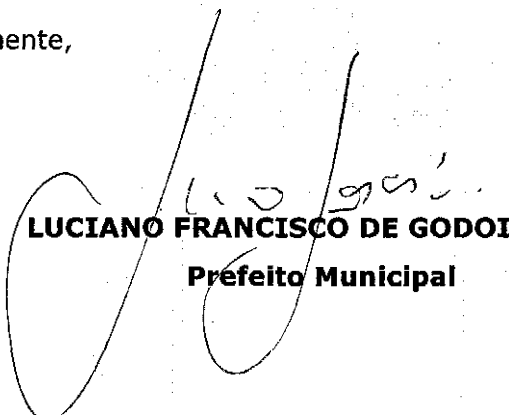
**PREFEITURA DA ESTÂNCIA
HIDROMINERAL DE LINDOIA**
ESTADO DE SÃO PAULO

Capital Nacional da Água Mineral

Aliás, como é de conhecimento desta Câmara Municipal, no exercício das atividades de fiscalização e julgamento de contas, o Tribunal de Contas do Estado de São Paulo vem exigindo dos municípios evolução constante no tocante a esses requisitos. Inexistindo essa evolução, há riscos de responsabilização dos agentes públicos omissos, bem como rejeição de contas o que deve ser evitado.

Nessa linha, submeto a presente proposição aos cuidados desta II. Câmara Municipal para que dela conheça, em regime de urgência, e, ao final, aprovem-na em plenário como medida de relevante interesse público.

Atenciosamente,


LUCIANO FRANCISCO DE GODOI LOPES
Prefeito Municipal

A Sua Excelência, o Senhor

MAICON JORGE DA ROSA

DD. Presidente da Câmara Municipal da Estância Hidromineral de Lindoia.



**PREFEITURA DA ESTÂNCIA
HIDROMINERAL DE LINDOIA
ESTADO DE SÃO PAULO**

Capital Nacional da Água Mineral

PROJETO DE LEI N.º 19, DE 09 DE FEVEREIRO DE 2023.

"Dispõe sobre a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico e estabelece outras providências"

LUCIANO FRANCISCO DE GODOI LOPES, PREFEITO MUNICIPAL DA ESTÂNCIA HIDROMINERAL DE LINDOIA, ESTADO DE SÃO PAULO, USANDO DE SUAS ATRIBUIÇÕES LEGAIS, FAZ SABER QUE A CÂMARA MUNICIPAL APROVOU E ELE SANCIONA E PROMULGA A SEGUINTE LEI:

Art. 1º O Plano Municipal de Saneamento Básico de Lindoia passa a vigorar, em razão de sua revisão, de acordo com o Anexo Único desta Lei.

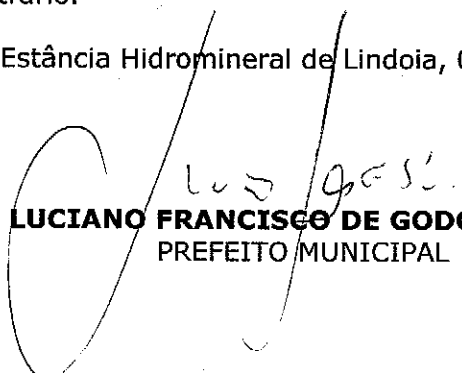
Art. 2º O § 2º do artigo 4º da Lei Municipal nº 1.361, de 14 de julho de 2015, passa a vigorar com a seguinte redação:

"§ 2º O Plano Municipal de Saneamento Básico poderá ser revisto, alterado, atualizado e consolidado por meio de Decreto."

Art. 3º Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a delegar os serviços públicos de saneamento básico, mediante concessão, nos termos do artigo 175 da Constituição Federal de 1988 e do artigo 10 da Lei Federal nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

Art. 4º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Prefeitura da Estância Hidromineral de Lindoia, 09 de fevereiro de 2023.


LUCIANO FRANCISCO DE GODOI LOPES
PREFEITO MUNICIPAL

**REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
BÁSICO DO MUNICÍPIO DE LINDÓIA**

RELATÓRIO SÍNTESE

DEZEMBRO/2021



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	1
2. INTRODUÇÃO	2
3. OBJETIVO	3
3.1. Objetivos Gerais.....	3
3.2. Objetivos Específicos	3
4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	4
4.1. Visão Geral do Projeto	4
4.2. Resumo dos Procedimentos	5
5. DIAGNÓSTICO GERAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE LINDÓIA	6
5.1. Aspectos Socioeconômicos, Culturais e Ambientais do município de Lindóia	6
5.1.1. Fundação de Lindóia	6
5.1.2. Dados do município de Lindóia	10
5.1.2.1. Dados Gerais	10
5.1.2.2. Geografia.....	10
5.1.2.3. Recursos Hídricos Superficiais (Hidrografia)	12
5.1.2.4. Geologia	16
5.1.2.5. Geomorfologia	16
5.1.2.6. Pedologia	17
5.1.2.7. Clima	18
5.1.2.8. Pluviosidade	18
5.1.2.9. Vegetação	19
5.1.2.10. Uso e Ocupação do Solo.....	21
5.1.2.11. Densidades da ocupação.....	21
5.1.3. Estudo do Crescimento Populacional de Lindóia	22
5.1.3.1. Projeções do IBGE	22
5.1.3.2 Escolha do Método de Projeção populacional.....	31
5.2 Infraestrutura de Abastecimento de Água do Município de Lindóia.....	32
5.2.1 Captações do Sistema de Abastecimento de Lindóia	33
5.2.1.1 Captação no Rio do Peixe	33
5.2.1.2 Captação na Barragem do Mosquito.....	36
5.2.2 Mananciais Subterrâneos.....	38
5.2.2.1 Poço Jardim Toledo – P01.....	39



5.2.2.2 Poço da Prefeitura – P02	40
5.2.2.3 Poços Jardim da Laje – P03 e P04	41
5.2.2.4 Poço Parque Aquático I – P05	43
5.2.2.5 Poço Jardim Lindóia – P06	44
5.2.2.6 Poço Tijuco Preto – P07	46
5.2.2.7 Poço Jardim da Laje – P08	48
5.2.2.8 Poço Índio de Ouro – P09	49
5.2.2.9 Poço Olaria – P10	50
5.2.3 Adutoras de água bruta dos poços	52
5.2.4 Adutoras de água bruta das captações	52
5.2.4.1 Captações do rio do peixe	52
5.2.5 Estação de Tratamento de Água	55
5.2.6 Reservatórios e Estações Elevatórias de Água Tratada	62
5.2.7 Elevação e Adução de Água Tratada	64
5.2.7.1 EEAT 01 - ETA	64
5.2.7.2 EEAT 02 – Índio de Ouro	66
5.2.7.3 EEAT 03 – Prefeitura	67
5.2.7.4 Redes de Elevação e Adução de Água Tratada	69
5.2.8 Rede de Abastecimento	69
5.2.8.1 Setorização	70
5.2.8.2 Diagnóstico do Parque de Hidrômetros	71
5.2.8.3 Categoria de Consumidores de Lindóia	72
5.2.9 Análise da qualidade das águas nas captações	73
5.2.10 Análise Operacional dos Serviços de Água com Base em um Sistema de Indicadores	75
5.3 Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Lindóia.	78
5.3.1 Infraestrutura de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgoto Sanitário do Município de Lindóia.	79
5.3.1.1 Localização da Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário	79
5.3.1.2 Sistema de Coleta e Afastamento de Esgoto Sanitário	88
5.3.1.3 Sistema de Estações Elevatórias de Esgoto	89
5.3.1.3.1 Estação Elevatória de Esgoto – 01	90
5.3.1.3.2 Estação Elevatória de Esgoto – 02	91
5.3.1.3.3 Estação Elevatória de Esgoto – 03 Final	93
5.3.1.3.4 Estação Elevatória de Esgoto – 04 e 05	94



5.3.1.4 Caracterização do Corpo Receptor.....	95
5.3.1.5 Descargas Pluviais na Rede Coletora de Esgoto.....	98
5.3.1.6 Eficiência do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	99
5.3.1.7 Mapeamento das Áreas de Risco de Contaminação por Esgoto Sanitário no Município de Lindóia.	100
5.3.2 Análise Operacional dos Serviços de Esgotamento Sanitário com Base em um Sistema de Indicadores	103
6. ANÁLISE DA TARIFICAÇÃO, RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	106
6.1. Informações Gerais e Financeiras	106
6.1.1. Indicadores Econômico-Financeiros	108
7. PROGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE LINDÓIA	110
7.1. Sistema de Abastecimento de Água	110
7.1.1. Ampliação do Sistema de Tratamento de Água.....	110
7.1.2. Implantação de Nova Captação de Água Bruta	111
7.1.3. Implantação de Nova Adutora entre os Bairros Nova Lindóia e Jardim da Laje	112
7.1.4. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética.....	114
7.1.5. Projeto de Automação e Melhorias de Medição de Vazão e Pressão nos Pontos de Captação de Água Bruta	116
7.1.6. Conserto e manutenção de redes e vazamentos.....	116
7.1.7. Projeto e Substituição de Redes de Ferro Fundido e Cimento Amianto, Inclusive Ramais de Ligação.	118
7.2. Sistema de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgoto	120
7.2.1. Universalização do serviço, com elaboração do levantamento da situação de atendimento atual do município.....	121
7.2.2. Definição de regras para o recebimento de efluentes externos (caminhão limpa-fossa) para não prejudicar o tratamento.....	122
7.2.3. Reforma e Revitalização da Estação de Tratamento de Esgoto.	125
7.2.4. Reforma e Revitalização das Estações Elevatórias de Esgoto.....	126
7.3. Gerenciamento do Sistema de Abastecimento Municipal	127
7.3.1. Programa Contínuo de Acompanhamento de Outorgas, Licenças de implantação e Operação e demais Licenças Ambientais das Obras e Pontos do Sistema de Saneamento	127
7.3.2. Banco de Projeto de Engenharia com alocação permanente de recursos para elaboração de projetos de captação de recursos Estaduais e Federais.....	127



7.3.3. Implementação e Incentivo à Utilização de Tecnologia no Sistema, como softwares de dimensionamento e sistemas de georreferenciamento e melhorias na forma de cadastro técnico de toda a infraestrutura dos serviços de saneamento	128
8. PROPOSTA DE OBJETIVOS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO PARA UNIVERSALIZAÇÃO DE ACESSO AOS SERVIÇOS COM HORIZONTE DE 30 ANOS	130
8.1. Sistema de Abastecimento de Água	130
8.1.1. Ampliação do Sistema de Tratamento de Água.....	130
8.1.2. Implantação de Nova Captação de Água Bruta	131
8.1.3. Implantação de Nova Adutora entre os Bairros Nova Lindóia e Jardim da Laje	131
8.1.4. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética.....	131
8.1.5. Projeto de Automação e Melhorias de Medição de Vazão e Pressão nos Pontos de Captação de Água Bruta	132
8.1.6. Elaboração da cartilha de direitos e deveres/uso consciente para distribuição no município, eixo água	132
8.1.7. Propostas para a preservação ambiental de mananciais, com preservação de mata ciliar e de nascentes.....	133
8.1.8. Elaboração do Plano Diretor de Combate às Perdas de Água	133
8.1.9. Programa de Manutenção Preventiva em Reservatórios de Distribuição de Água	133
8.1.10. Programa Permanente de Ações Comerciais com a Troca de Hidrômetros, Corte de Água e Combate a Fraudes no Sistema de Distribuição.....	134
8.1.11. Projeto de Pesquisa de Vazamentos Não Visíveis em Redes e Ramais	134
8.1.12. Conserto e Manutenção de Redes e Vazamentos de Água	135
8.2. Sistema de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgoto	136
8.2.1. Universalização do serviço, com elaboração do levantamento da situação de atendimento atual do município.....	136
8.2.2. Definição de regras para o recebimento de efluentes externos (caminhão limpa-fossa) para não prejudicar o tratamento.....	136
8.2.3. Reforma e Revitalização da Estação de Tratamento de Esgoto	136
8.2.4. Reforma e Revitalização das Estações Elevatórias de Esgoto.....	137
8.2.5. Elaboração da cartilha de direitos e deveres/uso consciente para distribuição no município, eixo esgoto.....	137
8.2.6. Projeto de automação e melhorias de medição de vazão na ETE e elevatórias.....	138
8.2.7. Plano de destinação de lodos, com avaliação de alternativas para a destinação do lodo excedente do processo de tratamento dos esgotos	138



8.2.8. Programa de conscientização e fiscalização dos comércios ou empresas quanto não descarte de efluentes industriais na rede	139
8.2.9. Estabelecimento de programa constante de manutenção de emissários e estações elevatórias de esgoto.....	140
8.2.10. Programa de Educação Ambiental sobre o correto uso da rede	140
8.2.11. Programa de treinamento para funcionários e servidores (Encanadores, atendimento ao público)	141
8.3. Ações de Gerenciamento e Gestão dos Serviços de Saneamento Básico.....	141
8.3.1. Programa Contínuo de Acompanhamento de Outorgas, Licenças de implantação e Operação e demais Licenças Ambientais das Obras e Pontos do Sistema de Saneamento	141
8.3.2. Banco de Projeto de Engenharia com alocação permanente de recursos para elaboração de projetos de captação de recursos Estaduais e Federais.....	142
8.3.3. Implementação e Incentivo à Utilização de Tecnologia no Sistema, como softwares de dimensionamento e sistemas de georreferenciamento e melhorias na forma de cadastro técnico de toda a infraestrutura dos serviços de saneamento	142
9. PROPOSTA DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS, COM DEMONSTRAÇÃO DE SUA VIABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRA	144
9.1. Sistema de Abastecimento de Água	144
9.1.1. Elaboração da cartilha de direitos e deveres/uso consciente para distribuição no município, eixo água	144
9.1.2. Propostas para a preservação ambiental de mananciais, com preservação de mata ciliar e de nascentes.....	147
9.1.3. Elaboração do Plano Diretor de Combate às Perdas de Água	149
9.1.4. Programa de Manutenção Preventiva em Reservatórios de Distribuição de Água	150
9.1.5. Programa Permanente de Ações Comerciais com a Troca de Hidrômetros, Corte de Água e Combate a Fraudes no Sistema de Distribuição.....	153
9.1.6. Projeto de Pesquisa de Vazamentos Não Visíveis em Redes e Ramais	155
9.2. Sistema de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgoto	158
9.2.1. Elaboração da cartilha de direitos e deveres/uso consciente para distribuição no município, eixo esgoto.....	158
9.2.2. Projeto de automação e melhorias de medição de vazão na ETE e elevatórias.....	159
9.2.3. Plano de destinação de lodos, com avaliação de alternativas para a destinação do lodo excedente do processo de tratamento dos esgotos	159



9.2.4. Programa de conscientização e fiscalização dos comércios ou empresas quanto não descarte de efluentes industriais na rede	160
9.2.5. Estabelecimento de programa constante de manutenção de emissários e estações elevatórias de esgoto.....	161
9.2.6. Programa de Educação Ambiental sobre o correto uso da rede	162
9.2.7. Programa de treinamento para funcionários e servidores (Encanadores, atendimento ao público)	163
9.2.8. Estabelecimento de sistema mensal de divulgação interna dos indicadores SNIS	165
9.3. Cronograma Físico-Financeiro Para Implantação das Ações	166
9.4. Análise de Viabilidade Econômica Para Implantação das Ações Propostas.....	168
9.4.1. Investimentos Necessários no Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	168
9.4.1.1. Despesas de Exploração dos Sistemas de Saneamento do Município.....	170
9.4.1.2. Despesas Totais dos Serviços de Saneamento	170
9.4.1.3. Estudo de Sustentabilidade Econômico-Financeira dos Serviços de Saneamento Básico – Água e Esgoto.....	171
10. =PROPOSTA DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	176
10.1. Sistema de Abastecimento de Água.....	178
10.2. Sistema de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgoto	180
10.3. Planejamento Para Estruturação Operacional do PAE SAN.	181
10.3.1. Medidas Para Elaboração do PAE-SAN.....	182
10.3.2. Medidas Para Validação do PAE-SAN.	182
10.3.3. Medidas Para Atualização do PAE-SAN.....	183
10.4. Plano de Segurança da Água.	183
10.5. Plano de Contingência em Caso de Crise Hídrica.	187
10.5.1. Medidas estratégicas para contenção da crise.	190
11. FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	193
11.1. Condicionantes Gerais.	193
11.2. Formas de Obtenção de Recursos.....	194
11.3. Fontes de Captação de Recursos.....	195
11.4. Resumo dos Programas e as Fontes de Financiamento para o Saneamento.	196
11.5. Descrição dos Programas de Financiamento de Interesse para Implementação do PMSB.....	200
11.6. Instituições com Financiamentos Onerosos.	210
ANEXO - I.....	215



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. População do município de Lindóia – SP (IBGE).....	23
Tabela 2. População do município de Lindóia para o ano de 2020 segundo a fundação SEADE.....	26
Tabela 3. População do município de Lindóia para o ano de 2021 segundo a fundação SEADE.....	26
Tabela 4. População do município de Lindóia para o ano de 2025 segundo a fundação SEADE.....	27
Tabela 5. População do município de Lindóia para o ano de 2030 segundo a fundação SEADE.....	27
Tabela 6. População do município de Lindóia para o ano de 2035 segundo a fundação SEADE.....	28
Tabela 7. População do município de Lindóia para o ano de 2040 segundo a fundação SEADE.....	29
Tabela 8. População do município de Lindóia para o ano de 2045 segundo a fundação SEADE.....	29
Tabela 9. População do município de Lindóia para o ano de 2050 segundo a fundação SEADE.....	30
Tabela 10. Projeção da População do município de Lindóia para os anos de 2011 até 2050 segundo modelo do SEADE.....	30
Tabela 11. Projeção da População do município de Lindóia até 2050, com taxas de crescimento.....	32
Tabela 12. Localização das Captações.....	33
Tabela 13. Lista de Poços existentes no município de Lindóia.....	38
Tabela 14. Adutoras de água bruta dos Poços Profundos.....	52
Tabela 15. Localização dos reservatórios, material, tipo e volume.....	63
Tabela 16. Características da EEAT 01.....	66
Tabela 17. Características da EEAT 02.....	67
Tabela 18. Características da EEAT 03.....	68
Tabela 19. Adutoras de água tratada e suas características.....	69
Tabela 20. Relação das Ligações de Água existentes por Categorias.....	70
Tabela 21. Relação de hidrômetros por período de instalação existente no sistema de abastecimento de água de Lindóia.....	71
Tabela 22. Número de ligações, Consumo Mensal e Consumo Unitário Médio por Categoria de Consumo para o ano parcial de 2021.....	72
Tabela 23. Resultados do IQA do ponto de monitoramento na região do município de Lindóia.....	73
Tabela 24. Resumo dos resultados de IAP, IET e IVA do ponto de monitoramento na região do município de Lindóia.....	73
Tabela 25. Indicadores operacionais de avaliação da prestação de serviço de abastecimento de água – SNIS 2019.....	76
Tabela 26. Indicadores operacionais de avaliação da prestação de serviço de esgotamento sanitário – SNIS 2019.....	104



Tabela 27. Limites para lançamentos Industriais.	124
Tabela 28. Orçamento para substituição dos hidrômetros no município de Lindóia.	154
Tabela 29. Orçamento dos equipamentos para pesquisa de vazamentos.	157
Tabela 30. Estimativa de custo para realização da pesquisa de vazamento.	157
Tabela 31. Resumo dos investimentos no Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.	169
Tabela 32. Resumo dos investimentos e despesas de exploração (DEX) dos Sistemas de Saneamento – Horizonte de Planejamento.	170
Tabela 33. Receitas e Resultados Operacionais do Sistema de Abastecimento de Água.	174
Tabela 34. Fontes de Financiamento do Saneamento Básico.	197

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Dados das Estações Pluviométricas do Município de Lindóia.	18
Quadro 2. Dados gerais das unidades operacionais.	82
Quadro 3. Informações gerais da situação econômico-financeira dos serviços de saneamento.	106
Quadro 4. Informações gerais da situação econômico-financeira dos serviços de saneamento.	108
Quadro 5. Programas e projetos propostos para o sistema de abastecimento de água.	166
Quadro 6. Programas e projetos propostos para o sistema de esgotamento sanitário.	167
Quadro 7. Programas e projetos propostos para ações de gestão ou gerenciais.	168
Quadro 8. Principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. ..	179
Quadro 5. Plano de Contingências para o sistema de esgotamento sanitário.	180

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Localização do Município de Lindóia no Estado de São Paulo.	11
Figura 02. Limites do Município de Lindóia – SP.	11
Figura 03. Vista da hidrografia presente na região do município de Lindóia.	13
Figura 04. Vista da hidrografia da UGHRI 09.	14
Figura 05. Macrodrenagem do município de Lindóia.	15
Figura 06. Precipitação Média Mensal no Período de 1980 a 2021, Estação D3-014.	19
Figura 07. Mapa Florestal do município de Lindóia.	20



Figura 08. Área do município de Lindóia.....	21
Figura 09. Densidades residenciais por setores censitários do município de Lindóia.	22
Figura 10. Variação da população do município de Lindóia no período de 1980 a 2020.....	23
Figura 11. Variação da população do município de Lindóia segundo dados do SEADE.....	32
Figura 12. Localização da Captação 01 – Rio do Peixe.....	34
Figura 13. Localização da Captação 02 – Rio do Peixe.....	34
Figura 14. Vista Geral da casa de bombas/recalque.	35
Figura 15. Vista do rio do peixe na região da captação.....	35
Figura 16. Vista Geral do barrilete de recalque da captação - 02.	36
Figura 17. Vista Geral do painel elétrico das bombas.	36
Figura 18. Vista Geral da entrada para a captação 02.	36
Figura 19. Vista Geral da Captação 02 no rio do peixe.	36
Figura 20. Vista Geral do sistema recalque da captação 02.	36
Figura 21. Vista Geral da entrada para a captação 02.....	36
Figura 22. Vista da localização da captação da barragem do mosquito.	37
Figura 23. Vista da localização da captação da barragem do mosquito.	37
Figura 24. Vista Geral do Poço 01 - João Toledo.	39
Figura 25. Vista do barrilete do Poço 01 - João Toledo	39
Figura 26. Vista do hidrômetro do Poço 01 - João Toledo.....	39
Figura 27. Gráfico da aferição de vazão do Poço P1.....	39
Figura 28. Gráfico do perfil de velocidade do Poço P1.....	39
Figura 29. Vista Geral do Poço 02 – Prefeitura.....	40
Figura 30. Vista Geral do Poço 02 – Prefeitura.....	40
Figura 31. Vista do barrilete do Poço 02 - Prefeitura	40
Figura 32. Vista Geral do Poço 02 - Prefeitura	40
Figura 33. Gráfico da aferição de vazão do Poço P2.....	41
Figura 34. Gráfico do perfil de velocidade do Poço P2.....	41
Figura 35. Vista Geral do Poço 03 – Laje	41
Figura 36. Vista Geral do Poço 03 – Laje	41
Figura 37. Gráfico da aferição de vazão do Poço P3.....	42
Figura 38. Gráfico do perfil de velocidade do Poço P3.....	42
Figura 39. Vista do Poço P4 - Laje.....	42
Figura 40. Vista do Poço P4 - Laje.....	42
Figura 41. Gráfico da aferição de vazão do Poço P4.....	42



Figura 42. Gráfico do perfil de velocidade do Poço P4.....	42
Figura 43. Localização do Poço do Parque Aquático – P05.....	43
Figura 44. Vista Geral do Poço 05 – Parque Aquático.....	43
Figura 45. Abrigo do painel de comando do Poço 05 – Parque Aquático.....	43
Figura 46. Vista da vazão aferida no Poço 05 – Parque Aquático.....	44
Figura 47. Caixa de Energia do Poço 05 – Parque Aquático.....	44
Figura 48. Localização do Poço P06 – Jardim Lindóia	44
Figura 49. Vista Geral do Poço 06 – Jardim Lindóia	45
Figura 50. Vista barrilete do Poço 06 – Jardim Lindóia	45
Figura 51. Caixa de água junto ao Poço 06 – Jardim Lindóia	45
Figura 52. Vista medidor de vazão – Jardim Lindóia.....	45
Figura 53. Gráfico da aferição de vazão do Poço P6.....	46
Figura 54. Gráfico do perfil de velocidade do Poço P6.....	46
Figura 55. Localização do Poço P07 – Tijuco Preto.....	46
Figura 56. Vista Geral do Poço P07 – Tijuco Preto.....	47
Figura 57. Vista barrilete do Poço P07 – Tijuco Preto.....	47
Figura 58. Vista Geral do Poço P07 – Tijuco Preto.....	47
Figura 59. Vista barrilete do Poço P07 – Tijuco Preto.....	47
Figura 60. Gráfico da aferição de vazão do Poço P7.....	47
Figura 61. Gráfico do perfil de velocidade do Poço P7	47
Figura 62. Localização do Poço P08 – Jardim da Laje.....	48
Figura 63. Vista barrilete do Poço P08 – Laje.....	48
Figura 64. Vista geral do Poço P08 – Laje.	48
Figura 65. Gráfico da aferição de vazão do Poço P08 – Laje.....	49
Figura 66. Gráfico do perfil de velocidade do Poço P08 – Laje.....	49
Figura 67. Localização do Poço P09 – Índio de Ouro	49
Figura 68. Vista do Poço P09 – Índio de Ouro.....	50
Figura 69. Vista do Poço P09 – Índio de Ouro.....	50
Figura 70. Vista do Poço P09 – Índio de Ouro.....	50
Figura 71. Painel do Poço P09 – Índio de Ouro.	50
Figura 72. Localização do Poço P10 - Olaria.....	51
Figura 73. Vista do Poço P10 – Olaria.....	51
Figura 74. Vista do Poço P10 – Olaria.....	51
Figura 75. Vista do Poço P10 – Olaria.....	52



Figura 76. Paineis do Poço P10 – Olaria.	52
Figura 77. Faixada da EEAB 01.	53
Figura 78. Bomba de Recalque da EEAB 01.	53
Figura 79. Sistema de Recalque – EEAB 01.	53
Figura 80. Paineis elétricos com IHM.	53
Figura 81. EEAB 02 – Captação 02.	54
Figura 82. Bomba de Recalque da EEAB 02.	54
Figura 83. Vista da entrada da ETA.	56
Figura 84. Vista da Placa de Identificação do Laboratório da ETA.	56
Figura 85. Vista da entrada do Laboratório da ETA.	57
Figura 86. Chegada da Água Bruta na ETA.	57
Figura 87. Vista do Canal da Calha Parshall.	57
Figura 88. Vista do Módulo de filtração.	57
Figura 89. Vista dos decantadores, floculadores e filtro.	57
Figura 90. Vista dos Floculadores.	57
Figura 91. Vista dos Reservatórios enterrados da ETA.	58
Figura 92. Vista da casa de química da ETA.	58
Figura 93. Vista das bombas dosadores de químicos.	58
Figura 94. Vista das bombas dosadoras.	58
Figura 95. Vista do Paineis de controle dos sistemas da ETA.	58
Figura 96. Vista de tanque de adição de químicos.	58
Figura 97. Vista de equipamento – Inversor de Frequência.	59
Figura 98. Vista Conjunto Motobomba - Bombeamento para os reservatórios.	59
Figura 99. Vista interna do Laboratório da ETA.	59
Figura 100. Expansão da ETA, obra paralisada.	59
Figura 101. Fluxograma do sistema de tratamento de água – ETA Convencional.	60
Figura 102. Vista Geral da Casa de Bombas da EEAT 1.	64
Figura 103. Vista Geral do conjunto motobomba.	64
Figura 104. Vista Geral do conjunto motobomba.	65
Figura 105. Vista Geral da Bomba de 7,5 cv.	65
Figura 106. Vista Geral da Bomba de 5,0 cv.	65
Figura 107. Vista do paineis de controle das bombas da EEAT 01.	65
Figura 108. Vista da placa de identificação da bomba.	65
Figura 109. Vista do Inversor de frequência.	65



Figura 110. Vista do Reservatório R03, localizado junto a ETA	66
Figura 111. Localização da EEAT 01 e do Reservatório R08	66
Figura 112. Vista Geral da Casa de Bombas da EEAT 02.....	67
Figura 113. Localização da EEAT 02 e dos reservatórios R04, R05 e R06.	67
Figura 114. Vista da EEAT 03 – Prefeitura.....	68
Figura 115. Vista da EEAT 03 – Prefeitura.....	68
Figura 116. Localização da EEAT 03 e dos reservatórios R04 e R05.	68
Figura 117. Locação da ETE no perímetro Urbano.....	80
Figura 118. Vista geral da ETE.....	84
Figura 119. Vista da sala de operação.....	84
Figura 120. Vista dos Biofiltros Aerados.	84
Figura 121. Vista do Poço da EEE 04.....	84
Figura 122. Vista dos conjuntos motor-bomba.	84
Figura 123. Vista do barrilete de recalque.	84
Figura 124. Vista do tanque pulmão.....	85
Figura 125. Vista da EEE 05 no tanque pulmão.....	85
Figura 126. Vista dos conjuntos motor-bomba do tanque pulmão.....	85
Figura 127. Vista do painel de comando da EEE 05, com partida direta.	85
Figura 128. Vista do abrigo dos sopradores e compressor.	85
Figura 129. Vista dos sopradores e do compressor.	85
Figura 130. Vista do painel de comando dos sopradores.	86
Figura 131. Vista das válvulas borboleta com atuador eletromecânico.....	86
Figura 132. Vista do vertedor do Biofiltro Aerado.	86
Figura 133. Vista do leito de secagem.....	86
Figura 134. Vista da central de controle operacional - CCO.....	86
Figura 135. Vista do Certificado de Licença do Corpo de Bombeiros.	86
Figura 136. Locação dos principais interceptores do município de Lindóia.....	89
Figura 137. Locação das Estações Elevatórias de Esgoto.	90
Figura 138. Vista geral da estação elevatória de esgoto 1.	91
Figura 139. Vista do portão de acesso e ponto de entrada de energia elétrica.	91
Figura 140. Vista do dispositivo de acionamento dos motores do tipo chave de boia elétrica.	91
Figura 141. Vista do poço de sucção e do ponto de entrada do efluente.....	91
Figura 142. Vista geral do local de travessia da elevatória de esgoto 2.	92
Figura 143. Vista do poço úmido da estação elevatória de esgoto 2.....	92



Figura 144. Vista da travessia metálica sobre o rio do Peixe.	92
Figura 145. Vista da margem direita da travessia e do poço de visita de lançamento.	92
Figura 146. Vista geral do poço da estação elevatória de esgoto 3.....	93
Figura 147. Vista do poço úmido da estação elevatória de esgoto 3.....	93
Figura 148. Vista do conjunto motor bomba operacional.	94
Figura 149. Vista do barrilete de recalque em PVC com acessórios em Fibra de Vidro.	94
Figura 150. Vista geral do abrigo dos conjuntos motor bombas.....	95
Figura 151. Vista do barrilete e dos conjuntos motor bombas.....	95
Figura 152. Vista do painel de comando e seu estado de conservação.	95
Figura 153. Vista interna do painel de comando e seus componentes.	95
Figura 154. Formação do gás Sulfídrico.....	102
Figura 155. Vista da região sujeita a risco de contaminação por extravasamento de efluente.	103
Figura 156. Gráfico comparativo das receitas, despesas e investimentos.....	107
Figura 157. Vista do novo sistema de captação de água bruta proposto.....	112
Figura 158. Vista do sistema de recalque proposto.	113
Figura 159. Vista do perfil de Elevação.	113
Figura 160. Representação de ligação padrão de água.....	117
Figura 161. Pontos frequentes de vazamento em redes de distribuição	118
Figura 162. Vista de incrustação moderada em tubulação de distribuição.....	119
Figura 163. Vista de incrustação em tubulação adutora.....	119
Figura 164. Vista de incrustação pela utilização de chumbo na bolsa da tubulação	119
Figura 165. Vista de obstrução severa em tubulação de cimento amianto.....	119
Figura 166. Delimitação das áreas sem atendimento ao tratamento de Esgoto.	122



1. APRESENTAÇÃO

A PREFEITURA, autarquia municipal de saneamento básico do Município de Lindóia, com o objetivo de viabilizar a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Lindóia, município situado no estado de São Paulo, contratou a Empresa Aríete Engenharia Ambiental EIRELI, com sede na Cidade de Batatais, Estado de São Paulo, na Rua José Policeno Bernardes, 434 – Santa Cruz. Através de processo administrativo número 070/2021, Dispensa número 30/2021 e Contrato Administrativo número 101/2021. Para o início das atividades foi considerado a data de emissão da ordem de serviço em 17 de agosto de 2021.

Em síntese, o Plano Municipal de Saneamento Básico tem como objetivo diagnosticar os problemas existentes e previstos no horizonte do projeto (2038) do ponto de vista técnico-econômico e ambiental, além de formular as linhas de ações estruturantes referentes ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como hierarquizá-las quanto à sua prioridade e, por fim, orçá-las preliminarmente.

Os governantes de Lindóia estão sensíveis aos problemas do saneamento do município e, com a revisão do presente Plano, pretendem equacionar questões que não foram abordadas no plano anterior, perseguindo as medidas que se mostrarem viáveis. Assim, garante-se que a população continue a receber os serviços de água e esgoto em condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança e atualidade; com a universalização e a adequação previstas em lei.



2. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, observa-se que a finalidade dos projetos de saneamento saiu da concepção sanitária clássica e incidiu em uma abordagem ambiental, que visa não só promover a saúde do ser humano, mas também a conservação do meio físico e biótico. Nesse cenário, a avaliação de alternativas ambientalmente favoráveis consolidou-se como uma etapa importante no processo de planejamento, no que se refere à formulação e seleção de propostas e à elaboração e detalhamento dos projetos selecionados.

Os serviços previstos nesta revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico têm o objetivo atender a Lei nº 11.445/2007, regulamentada pelo decreto nº 7.217/2010, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico.

destaca-se que o município de Lindóia possui um Plano de Saneamento Básico elaborado no ano de 2014. dessa forma, realiza-se a sua revisão em virtude da necessidade de complementares ações que necessitam ser implantadas e que não estão contempladas neste primeiro documento.

A Política Pública e o Plano de Saneamento Básico, instituídos pela Lei 11.445/2007, são os instrumentos centrais da gestão dos serviços. Conforme esse dispositivo, o Plano de Saneamento estabelece as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, definindo objetivos e metas para a universalização e programas, projetos e ações necessários para alcançá-la.

Como atribuições indelegáveis do titular dos serviços, a Política e o Plano devem ser elaborados com participação social, por meio de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.



3. OBJETIVO

3.1. Objetivos Gerais

Implantar a gestão de saneamento básico no município Lindóia, por intermédio da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, diagnosticar o estado de salubridade ambiental da prestação dos serviços de saneamento básico e estabelecer a programação das ações e dos investimentos necessários para a universalização com qualidade destes serviços. Consequentemente, promover a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente, assim como organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, de forma a que cheguem a todo cidadão, integralmente, sem interrupção e com qualidade.

Os serviços objeto deste Plano Municipal de Saneamento Básico têm por objetivo dotar o gestor público municipal de instrumento de planejamento de curto, médio e longo prazo, de forma a atender as necessidades presentes e futuras de infraestrutura sanitária do município. Almeja, ainda, preservar a saúde pública e as condições de salubridade para o habitat humano, bem como priorizar a participação da sociedade na gestão dos serviços.

3.2. Objetivos Específicos

- I. Estudar as alternativas e soluções dos problemas encontrados;
- II. Propor intervenções e melhorias nos Sistemas de água e esgoto;
- III. Propor ações e investimentos.



4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Em sequência é apresentado o Plano de Trabalho com as diretrizes gerais para o desenvolvimento dos estudos, bem como o cronograma de entrega dos produtos que terá como produto final o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Lindóia. Nota-se que a ordem de serviço para início do trabalho emitido pela Prefeitura tem data de 17 de agosto de 2021.

4.1. Visão Geral do Projeto

Inicialmente, foram realizadas reuniões junto aos representantes da Aríete Engenharia Ambiental, e da Prefeitura do Município de Lindóia, visando formar o grupo de trabalho para acompanhar e fiscalizar as atividades a serem desenvolvidas no presente trabalho. Também foram discutidos mecanismos para realizar a mobilização social cujo objetivo é proporcionar que a população possa participar da elaboração da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Lindóia.

Este trabalho foi subdividido em diversos grupos de atividades que compõem um planejamento integrado. O Escopo da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Lindóia inclui os seis (06) produtos apresentados a seguir:

- Produto 01 - Plano de Trabalho;
- Produto 02 - Plano de Mobilização Social;
- Produto 03 - Relatório de Diagnóstico da prestação de Serviços de Saneamento Básico;
- Produto 04 - Relatório de Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico;
- Produto 05 - Relatório da Elaboração de Programas, Projetos e Ações para os próximos vinte anos, incluindo o orçamento para execução destas atividades;
- Produto 06 - Relatório do Plano Municipal de Saneamento Básico Revisado (Relatório Final contendo os produtos de 1 a 5).



4.2. Resumo dos Procedimentos

A seguir, são apresentados os procedimentos que foram realizados pela Empresa contratada visando a elaboração da revisão do plano de saneamento do município de Lindóia:

- Coleta de dados dos sistemas: estabelecer objetivos, definir procedimento de levantamento de dados, definir metodologia de análise qualitativa e quantitativa dos dados, estudo de demandas, determinação de empreendimentos necessários; estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental, cronograma de ação;
- Diagnóstico dos problemas encontrados em cada um dos serviços de água e esgotamento sanitário;
- Estudo de demandas de água e geração de esgoto sanitário;
- Análise da condição atual de cada um dos sistemas;
- Relação das intervenções sugeridas, com localização em mapas;
- Programa de investimentos;
- Proposição de soluções ou alternativas de melhorias para cada sistema e ordenamento de prioridades das intervenções, com parecer de viabilidade técnica, econômica e ambiental como resultado final;
- Proposição de alternativas futuras para o atendimento ao crescimento populacional a ser previsto para o município.



5. DIAGNÓSTICO GERAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE LINDÓIA

A empresa Ariete Engenharia Ambiental, em conjunto com a Prefeitura, foi responsável pelo levantamento das condições atuais dos serviços de saneamento básico do município. Estes levantamentos foram relatados individualmente no decorrer deste relatório, sendo assim realizados diagnósticos para os seguintes itens:

- Aspectos Socioeconômicos, Culturais e Ambientais do município de Lindóia;
- Sistema de Abastecimento de Água;
- Sistema de Esgotamento Sanitário.

5.1. Aspectos Socioeconômicos, Culturais e Ambientais do município de Lindóia

5.1.1. Fundação de Lindóia

Os primeiros alicerces da colonização da região se deram início ainda no século XVII. Terras na zona cortada pelo caminho que ligava o litoral às minas de Goiás eram muito requeridas. As chamadas Sesmarias, localizada à margem da estrada referida, eram logo concedidas e assim, penetravam léguas e léguas pelo sertão adentro. A primazia de posse legal de terrenos no território, que agora constituem as Estâncias de Lindóia e Águas de Lindóia, coube a Manoel de Castro, portador da concessão de uma Sesmaria datada de 09 de agosto de 1728, no chamado ribeirão de Água Quente. Esta doação aparece à página do livro nº 3 de SESMARIAS ANTIGAS, arquivado na repartição de estatística do Estado.

As primeiras construções, anteriores às de Manoel de Castro, foram feitas pelos Bandeirantes, para servirem de pouso nas suas caminhadas rumo às novas minas do Sertão Guayanazes. de acordo com a tradição a região naqueles tempos, constituía território de uma ferocíssima tribo indígena. O próprio nome da região, depois tomado



pelo município, foi dado pelos índios e seu significado, segundo o Dr. Joaquim da Silva Mello é o seguinte: Lindóia é corruptela das Palavras tupy Rindoya e Rindheio, sendo que o termo Rindoya significa rio que não extravasa e Rindheio água insípida e quente ao paladar.

A região permaneceu estacionária por muitos anos, até 1820, quando alguns imigrantes portugueses e espanhóis, oriundos de Atibaia - Bairro da Guardinha, se desentenderam com o Governador da Capitania de São Paulo, e fugiram, se fixando às margens do Cezar. Segundo a história contada pelos antigos, estas famílias eram Franco, Godoy, Alves, Souza, Almeida e Domingues.

Nos documentos antigos encontram-se relatos que Manoel Alves de Almeida, criou um índio batizado pelo nome de Salvador Domingues de Almeida, fundando-se latifúndios a margem esquerda do Rio do Cezar, depois chamado Rio do Peixe, por ser muito piscoso. Construiu aí algumas residências e plantou suas lavouras. Consta ainda que Salvador Domingues de Almeida casou-se com Cândida e desse casamento teve muitos filhos, sendo que uma filha por nome de Anaesméria, casou-se com Joaquim Franco de Godoy, doador das terras para construção da Igreja de Nossa Senhora das Brotas, que recebeu esta homenagem, por ser esta região riquíssima quantidades de brotas de água.

No início o pequeno povoado recebeu o nome de brotas do rio do Peixe, conforme documentos datados de 1869 e 1870. Com a construção do ramal férreo da Cia. Mogiana, de Serra Negra em 1890, a região adquiriu um canal para escoamento de sua produção agrícola. Em 1895 foi criado o distrito policial de Lindóia subordinado ao de Serra Negra. No dia 10 de Março de 1898 a Cúria Metropolitana de São Paulo instalava a Paróquia de Nossa Senhora das Brotas do Rio do Peixe, cujo o primeiro Pároco foi o Padre Jacinto Mastrange seguido pelo Padre Henrique Tozzi, tio do Dr. Tozzi Fundador das Termas de Lindóia, hoje Águas de Lindóia.

Com a construção de inúmeros prédios e outros melhoramentos urbanos trouxeram como consequência, a elevação da localidade à categoria de distrito de paz da Comarca de Serra Negra, por Lei nº. 639 de 29 de junho de 1899, no Governo do



Presidente do Estado Cel. Fernando Prestes de Albuquerque. No ano seguinte, isto é, em 23/02/1900, foi instalado o cartório de Registro Civil e Anexo, criado no dia 29/07/1899, cujo o 1º escrivão foi José Antonio do Nascimento, o 2º Agenor do Nascimento, o 3º Francisco Pinto da Cunha Júnior, 4º Sebastião de Souza Nino, 5º Benjamin de Godoy Bueno de 1924 a 1968. Dinorah Gomes Godoy e Candida Maria de Jesus, nascida em 20/02/1900. O 1º Sub-Prefeito do distrito de Lindóia, foi o Cel. Estevam Franco, tendo ocupado esse cargo os senhores Olegário Domingues de Godoy, Joaquim Roque de Almeida, Benedito Correia e Silva, cujo o chefe político era o tenente Coronel José Roque de Moraes. O cargo de Sub-delegado foi ocupado, pelos senhores, Luiz Alves de Godoy Moreira, Olegário Domingues, João Eliza de Toledo, Antonio Basílio de Almeida, Benedito de Souza Godoy, Bento Faria e Elisiario Ferreira de Paiva, Jacinto de Godoy Moreira e Benedito Alves Primo. O Cemitério Municipal foi inaugurado em 16/01/1899, cujo o primeiro sepultamento foi feito em 23/01/1899 - pessoa falecida Porfírio - causa morte lombriga. Após a proclamação da República, os primeiros eleitores do distrito de Lindóia, que votavam em Serra Negra, em nº. 209 eleitores. O Partido dominante era o P.R.P. Vereadores a Câmara de Serra Negra Tenente Coronel José Roque de Moraes, Joaquim Raimundo de Souza, Olegário Domingues de Godoy e Farmacêutico Humberto Amaral. Na década de 1920, o chefe político da Comarca era o Sr. Francisco Pinto da Cunha, que foi derrotado pela Aliança Liberal de Getúlio Vargas. Nesse período crescia pelo trabalho brilhante do Dr. Francisco Tozzi, às Termas de Lindóia, que fazia parte do Distrito de Lindóia. Com a comercialização de Água de Lindóia, pelo então Dr. Tozzi, Lindóia tornou-se conhecida em todo o Brasil e no mundo. Em 1921 teve inicio a construção da estrada ligando Lindóia, ao bairro da Água Quente, depois termas de Lindóia. Outros melhoramentos sucederam-se como as ligações com Serra Negra e Itapira. A construção da Usina das Cotas foi outra conquista.

Após a falecimento do Dr. Tozzi, através do general Silva Júnior, Macedo Soares, o então Governador Ademar de Barros, através do decreto nº 9731 de 16 de novembro de 1938, criou a Estância Hidromineral de Lindóia.



Em 1953 em uma campanha, comandada pelo deputado Narciso Peroni, foi transferida a sede de Lindóia para a Thermas de Lindóia - com a denominação de Estância Hidromineral de Águas de Lindóia, passando Lindóia a ser simplesmente Distrito de Paz. Em 1965 pela Lei nº. 8092, Lindóia adquiriu a sua emancipação Política Administrativa.

Em 1970 no dia 29 de maio pelo decreto 229, foi Lindóia instituída em Estância Hidromineral, condição que perdeu ao ser transformada em Turística para obter autonomia eleitoral, mais graças ao trabalho do deputado Manteli Neto, a partir de 9 de maio de 1986, voltou a condição de Estância Hidromineral, com lei sancionada pelo Governador Franco Montoro.

No decorrer de século XIX, em gleba doada pelo Coronel Estevam Franco de Godoy, considerando fundador da Estância, foi erguida uma capela em homenagem a Nossa Senhora das Brotas, título dado à Virgem Maria pela abundância, na região, de nascentes d'água chamadas "brotas". No início o pequeno povoado recebeu o nome de Brotas do Rio do Peixe, conforme documentos datados de 1869 e 1870. Com a construção do ramal férreo da Companhia Mogiana, de Serra Negra, em 1890, a região adquiriu um canal para escoamento de sua produção agrícola. Em 1895 foi criado o distrito policial de Lindóia, subordinado ao de Serra Negra. No dia 10 de março de 1898 a Cúria Metropolitana de São Paulo instalava a Paróquia de Nossa Senhora das Brotas do Rio do Peixe.

Em 29 de julho de 1899, foi criado no município de Serra Negra o Distrito de Paz de Lindóia com a mesma divisa da Paróquia. O decreto nº 9.731 de 16 de novembro de 1938 eleva o Distrito de Lindóia a categoria de Município e Estância Hidromineral, ao passo que o Bairro das Águas Quentes, hoje município de Águas de Lindóia, passou a ser Distrito do novo Município, sob a designação de Thermas de Lindóia. A partir daí o Distrito de Thermas de Lindóia intensificou o seu desenvolvimento e os políticos lindoianos da época, permitiram que a sede do Município fosse transferida de Lindóia para o núcleo das Thermas, já com o nome de Águas de Lindóia. deste modo, em 1953, Lindóia voltou a ser Distrito, desta vez de Águas de Lindóia, Inconformadas, as



lideranças políticas locais iniciaram um movimento de emancipação que veio a ocorrer somente depois de dez anos, pelo decreto nº 8.050, de 31 de dezembro de 1963.

Em 21 de Março de 1965 foi novamente instalado o Município de Lindóia, para grande júbilo de seu povo.

5.1.2. Dados do município de Lindóia

5.1.2.1. Dados Gerais

A População Total do Município é de 6.699 de habitantes, de acordo com o Censo demográfico do IBGE (2010). Sua Área é de 48,76 km². Seu Índice de desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,742 segundo o IBGE (2010). Na sequência são apresentados alguns dados do município de Lindóia.

- Área Territorial: 48,756 km²;
- Ano de Fundação: 1965
- Microrregião: Amparo;
- Mesorregião: Campinas;
- Altitude da Sede: 677 m;
- Distância à Capital: 156 Km;
- Coordenadas geográficas: 22° 31' 22" S 46° 39' O

5.1.2.2. Geografia

O município de Lindóia localiza-se na região leste do Estado de São Paulo, estendendo-se por cerca de 49 km², com altitude média de 700 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 22°31'24" de latitude sul e 46°39'01" de longitude oeste.

Lindóia está inserida na Região Administrativa de Campinas e Região de Governo de Bragança Paulista, fazendo divisa com os municípios de Águas de Lindóia ao Norte, Serra Negra ao Sul, Socorro a Leste e Itapira a Oeste (Figura 01e Figura 02).

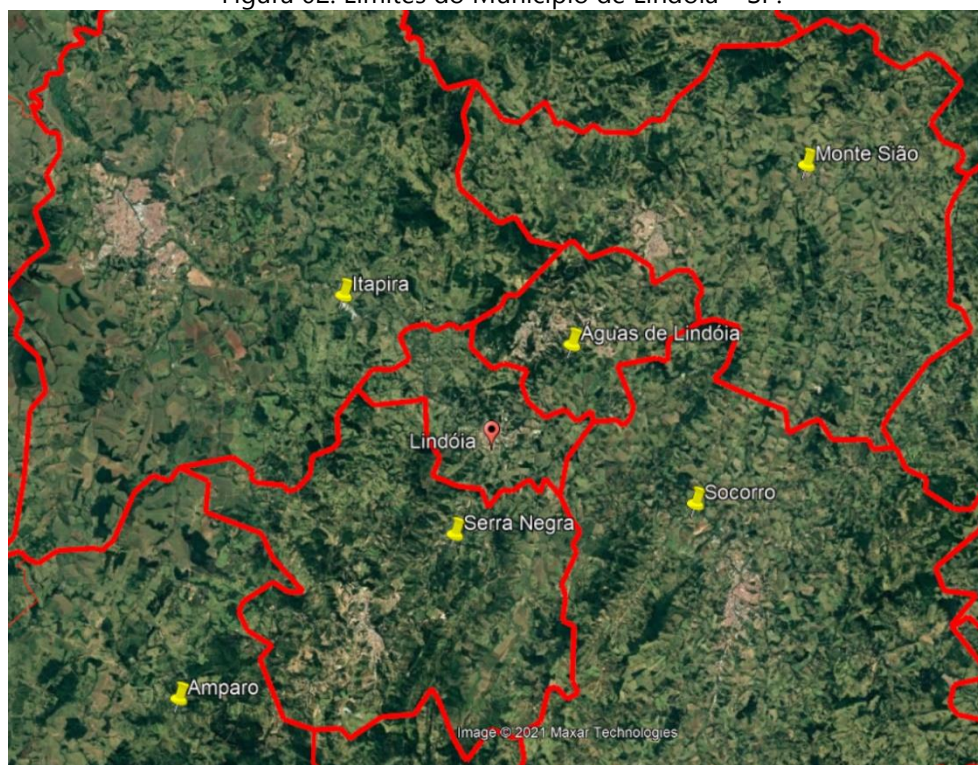
Distante 160 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através da Rodovia Fernão Dias (BR-381), e, a partir do acesso para

Bragança Paulista, pelas rodovias Pedro Astenori Marigliani (Capitão Bardoino) (SP-008) e Octavio de Oliveira Santos (SP-147).

Figura 01. Localização do Município de Lindóia no Estado de São Paulo.



Figura 02. Limites do Município de Lindóia – SP.





5.1.2.3. Recursos Hídricos Superficiais (Hidrografia)

O município de Lindóia está inserido na Sub-Bacia do Rio do Peixe, sendo o sistema de drenagem natural do município composto, principalmente, pelo Rio do Peixe e Córrego do Barreiro.

Os mananciais superficiais que atendem o sistema de abastecimento de água de Lindóia são o Rio do Peixe e um afluente do mesmo, com captação na Barragem do Mosquito. Os cursos d'água em questão são enquadrados como classe 2.

O rio do Peixe tem sua bacia situada no Planalto Atlântico, cruzando os municípios de Socorro, Lindóia e Itapira. Já o rio Jaguari Mirim tem parte de sua bacia no Planalto Atlântico, desaguando no rio Mogi Guaçu, em terrenos limites com a depressão Periférica. A $Q_{7,10}$ do Rio do Peixe é de 4.524,0 L/s; do seu afluente, de 5,0 L/s. de acordo com o Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo (2019), a média do Índice de Qualidade das Águas (IQA) para o Rio do Peixe no ponto de monitoramento próximo ao ponto de captação (PEXE02950), alcançaram o valor de 44 (UGRHI 09), indicando qualidade regular da água. Não existem dados disponíveis de monitoramento de qualidade da água no afluente do rio do Peixe (barragem do Mosquito).

O município também possui captações subterrâneas através de 4 poços que atendem a bairros isolados. de acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 9 (2015), o principal aquífero na região e sua respectiva vazão é o Tubarão (0 a 20 m³/s).

Abaixo, na Figura 03, segue planta hidrográfica com os principais rios, ribeirões e cursos de água existentes no município de Lindóia, enquanto que na

Figura 04 segue o Mapa das redes de monitoramento da UGRHI 09, o que inclui o município de Lindóia e Figura 05 a Macrodrenagem.



Figura 03. Vista da hidrografia presente na região do município de Lindóia.

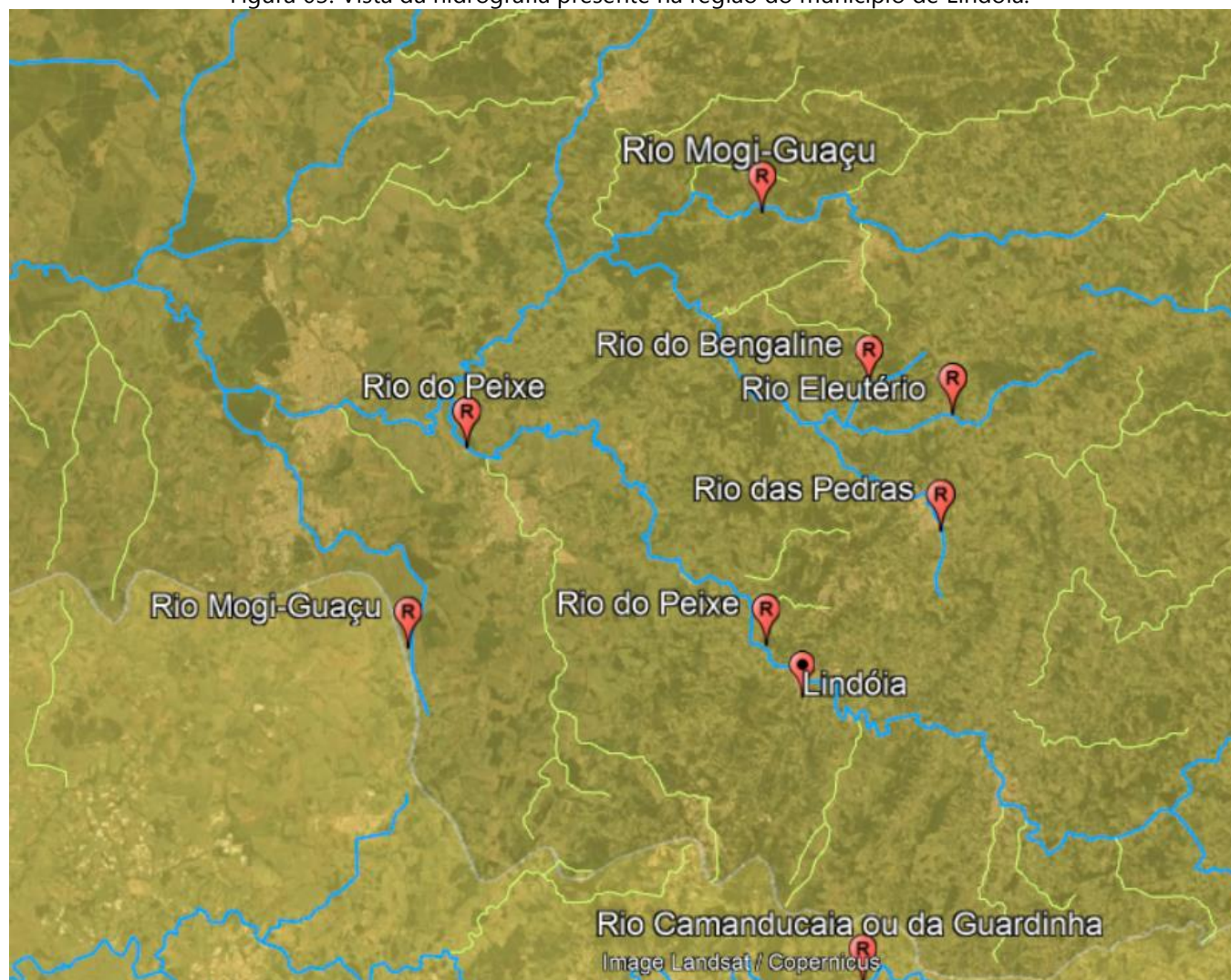
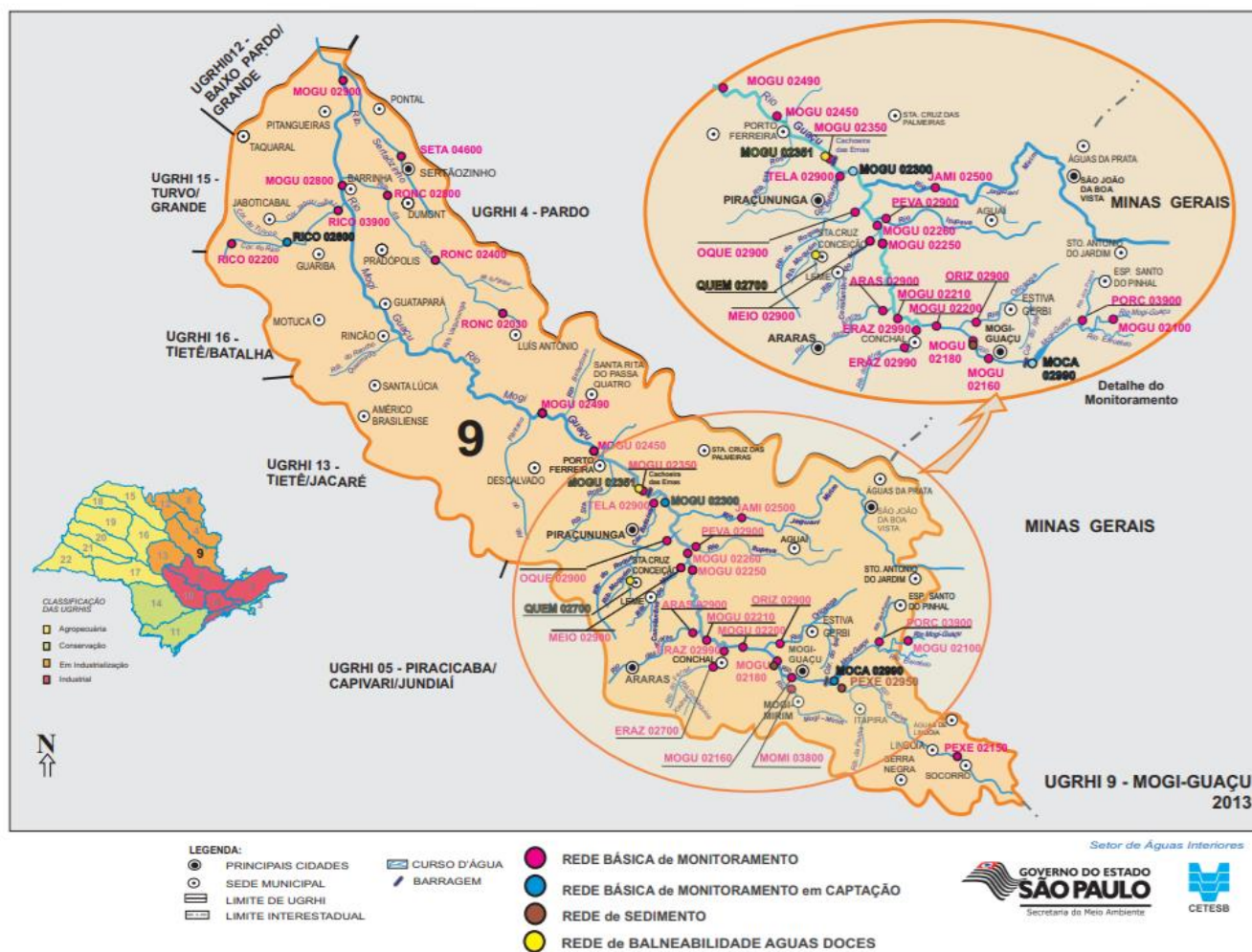




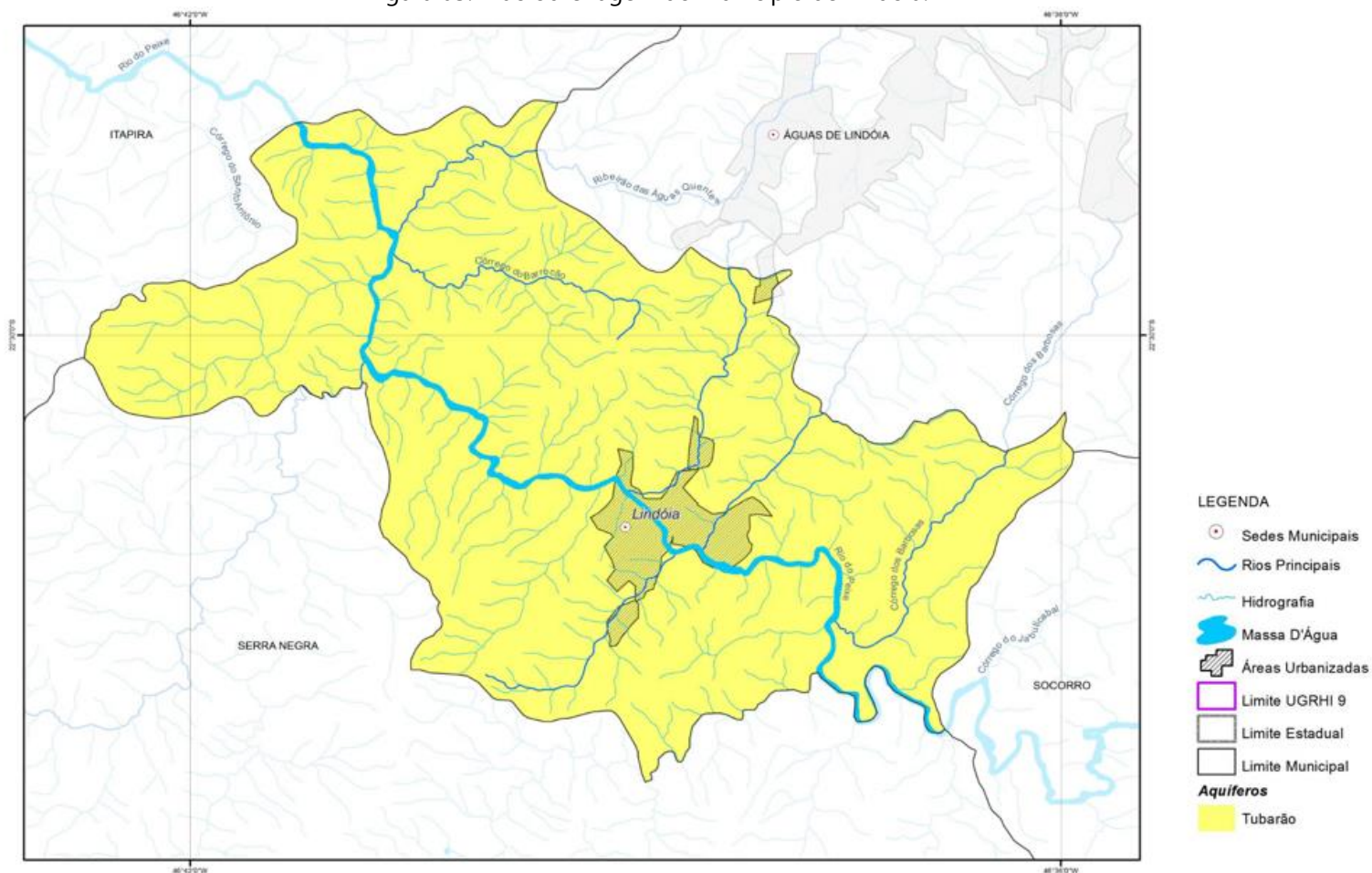
Figura 04. Vista da hidrografia da UGRHI 09.



Fonte: CETESB (2019)



Figura 05. Macrodrenagem do município de Lindóia.



Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (2013)



5.1.2.4. Geologia

O município de Lindóia está situado na porção nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná, em região próxima ao limite com as unidades metamórficas e intrusivas do Embasamento Cristalino do Estado de São Paulo. A região que abrange o município é uma área de transição entre as rochas do Embasamento Cristalino e as da Bacia do Paraná.

Segundo a Carta Geológica Compilada e Simplificada do Projeto Mogi-Pardo na escala 1:500.000 publicada pelo CPRM (1998), o substrato rochoso do município de Lindóia é bastante heterogêneo, formado por migmatitos, granodiorito e quartzitos, todos do Embasamento Cristalino, do período Arqueano/Eopaleozoico.

Um caráter marcante das rochas do embasamento é o contraste de competência dos pacotes rochosos, seja por diferenças composicionais ou de intensidade de fraturamento e deformação. Este contraste impõe variações bruscas do comportamento geotécnico ao longo de alguns poucos metros (PMSB, 2013)

5.1.2.5. Geomorfologia

Através do estudo geomorfológico é possível uma maior compreensão da dinâmica das bacias de drenagem, uma vez que através desses estudos é possível se determinar aspectos importantes da área de estudo como a susceptibilidade a processos erosivos, o comportamento e características do lençol freático, além de possibilitar a avaliação das vazões de cheia, em função da estimativa mais precisa de tempos de concentração e processos de retardamento que são dependentes das formas do relevo.

Segundo o mapa geomorfológico do IPT (1981), o município de Lindóia situa-se, regionalmente, próximo à transição entre dois domínios geomorfológicos: Depressão Periférica e Planalto Atlântico, sendo os limites desses terrenos coincidentes com o contato da Bacia Sedimentar do Paraná com o Embasamento Cristalino.

Segundo Almeida (1964), os terrenos constituídos pelo Embasamento Cristalino possuem predominância de morros de topos arredondados, vertentes com



perfis retilíneos, presença de serras restritas, com alta densidade de drenagem, enquanto os terrenos pertencentes à Depressão Periférica exibem um relevo com formas suavizadas, levemente onduladas e constituído por colinas amplas. As cotas altimétricas oscilam entre 500 m e 700 m (PMSB, 2013).

A geomorfologia da área de estudo está inserida no Planalto Atlântico, na zona da Serrania de Lindóia, em áreas de relevo de degradação em planaltos dissecados, classificados segundo IPT (1981), dividida entre duas feições: Serras Alongadas e Morros com Serras Restritas.

As Serras Alongadas distribuem-se na parte oriental município e caracterizam-se por topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos, por vezes abruptas. A drenagem de alta densidade possui padrão paralelo pinulado, os vales são fechados (IPT, 1981). Essa feição domina toda área central do município.

Na parte ocidental do município, os Morros em Serras Restritas caracterizam-se pelas elevações com topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptas. O perfil de drenagem é alta densidade com padrão dendrítico a pinulado, vales fechados e planícies aluvionares interiores restritas (IPT, 1981).

5.1.2.6. Pedologia

Segundo o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, J.B. et al, 1999), realizado pela Embrapa-Solos/IAC na escala 1:500.000, os solos dominantes na área em questão são os Argissolos Vermelho-Amarelos.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos distribuem-se por todo o município. Os solos são constituídos por argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o horizonte hístico (IBGE, 2004), os quais desenvolvem-se em relevo suave a suave-ondulado com declividades entre 5% e 10% (OLIVEIRA, J.B et al, 1999).



5.1.2.7. Clima

A classificação do clima de Lindóia segundo a Köppen e Geiger é Cwa, sendo 22 °C é a temperatura média.

O clima de Lindóia se enquadra no tipo Cwa, isto é mesotérmico (subtropical e temperado), com verões quentes e chuvosos, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C.

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 21°C, oscilando entre mínima média de 12,0°C e máxima média de 25,0°C. A precipitação média anual é de 1542 mm.

5.1.2.8. Pluviosidade

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Lindóia possui uma estação pluviométrica com prefixo D3-014, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>). As informações da referida estação encontram-se no Quadro 01.

Quadro 01. Dados das Estações Pluviométricas do Município de Lindóia

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Lindóia	D3-014	680 m	22°31'	46°39'	Peixe

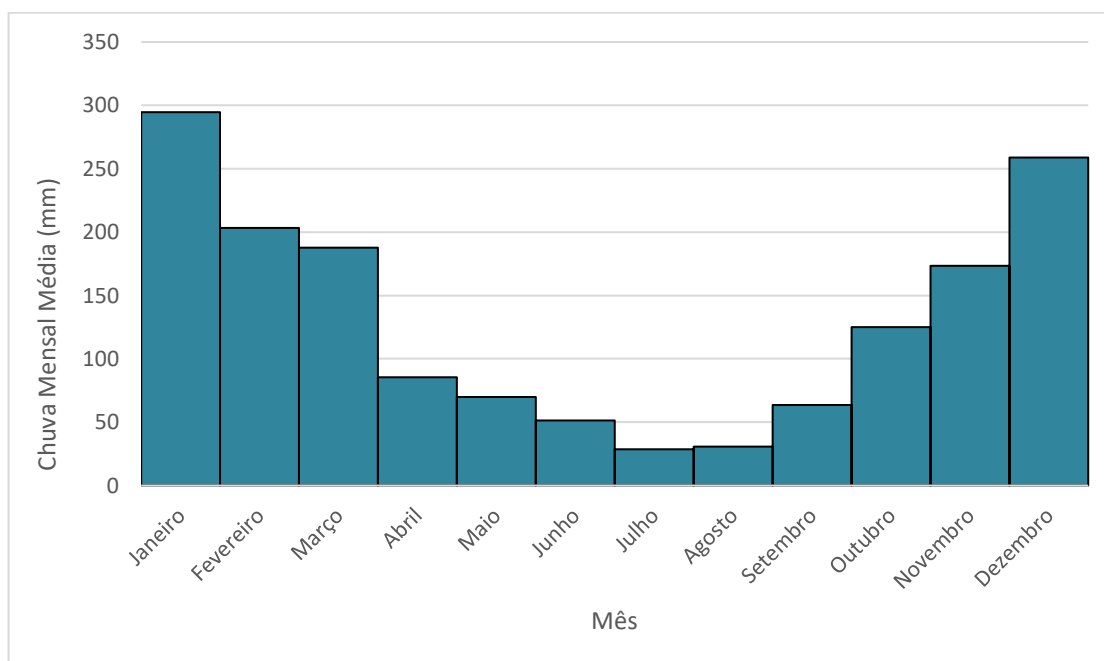
Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Julho de 2021.

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico D3-014, cuja série histórica compreende os anos de 1980 a 2021.

A Figura 6 possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de dezembro a fevereiro, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 200 mm, enquanto que o mais seco corresponde aos meses de abril a setembro com destaque

para julho e agosto, que apresentam médias menores que 50 mm. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 259 mm e 294 mm, respectivamente.

Figura 6. Precipitação Média Mensal no Período de 1980 a 2021, Estação D3-014



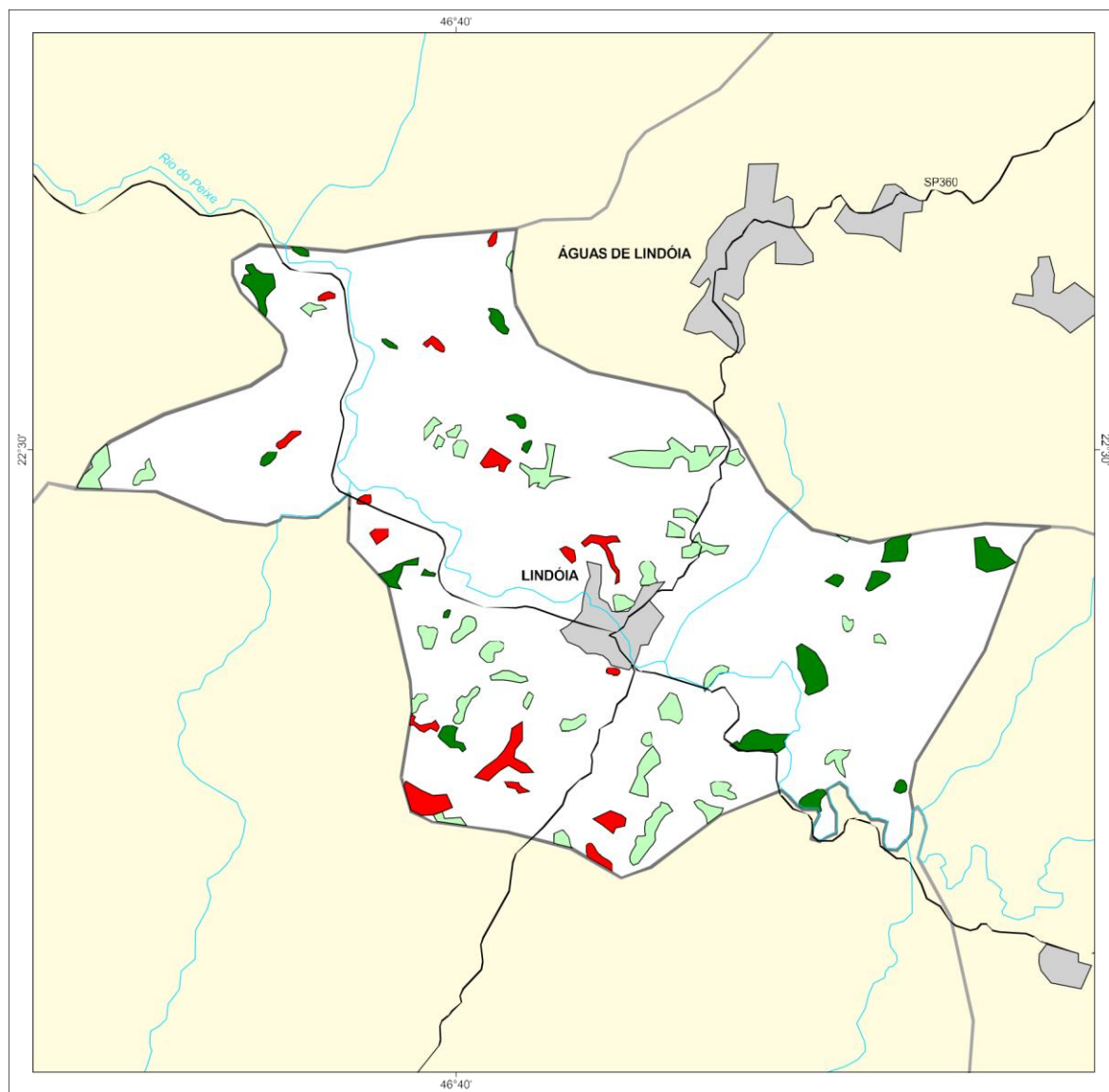
Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Julho de 2021

5.1.2.9. Vegetação

Os remanescentes da vegetação original encontram-se compilados no Sistema de Informações Florestais da Estado de São Paulo – SIFESP, do Instituto Florestal da SMA/SP, reunidos no Inventário Florestal do Estado de São Paulo, em 2009, em relação ao município de Lindóia, dos 4.900 ha de superfície de cobertura original, resta, apenas 301,97 há preenchidos por Floresta Ombrófila Densa, correspondendo a 6,17% da superfície total municipal. O município também possui 67 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 1,66% da área de Lindóia, conforme pode ser observado da Figura 7.

Quando comparados aos 17,5% correspondentes à cobertura vegetal original contabilizada para o Estado de São Paulo, decorrente da somatória de mais de 300 mil fragmentos, pode-se afirmar que a vegetação original remanescente do município de Lindóia é bastante reduzida (PMSB, 2013).

Figura 7. Mapa Florestal do município de Lindóia

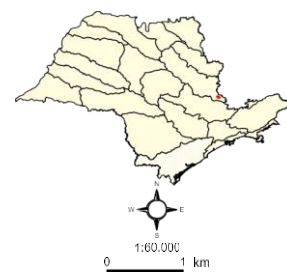


cobertura vegetal

- mata
- capoeira
- cerrado
- cerrado
- campo cerrado
- campo
- vegetação de várzea
- mangue
- restinga
- vegetação não identificada
- reflorestamento
- curso d'água
- represa
- limite municipal
- vias de circulação
- área urbana
- Unidade de Conservação

Cobertura Vegetal	área (ha)	% *
mata	108,66	2,22
capoeira	193,31	3,95
TOTAL	301,97	6,17
reflorestamento	67,19	1,66

* (em relação a área do município)
área do município = 4.900 ha



SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE

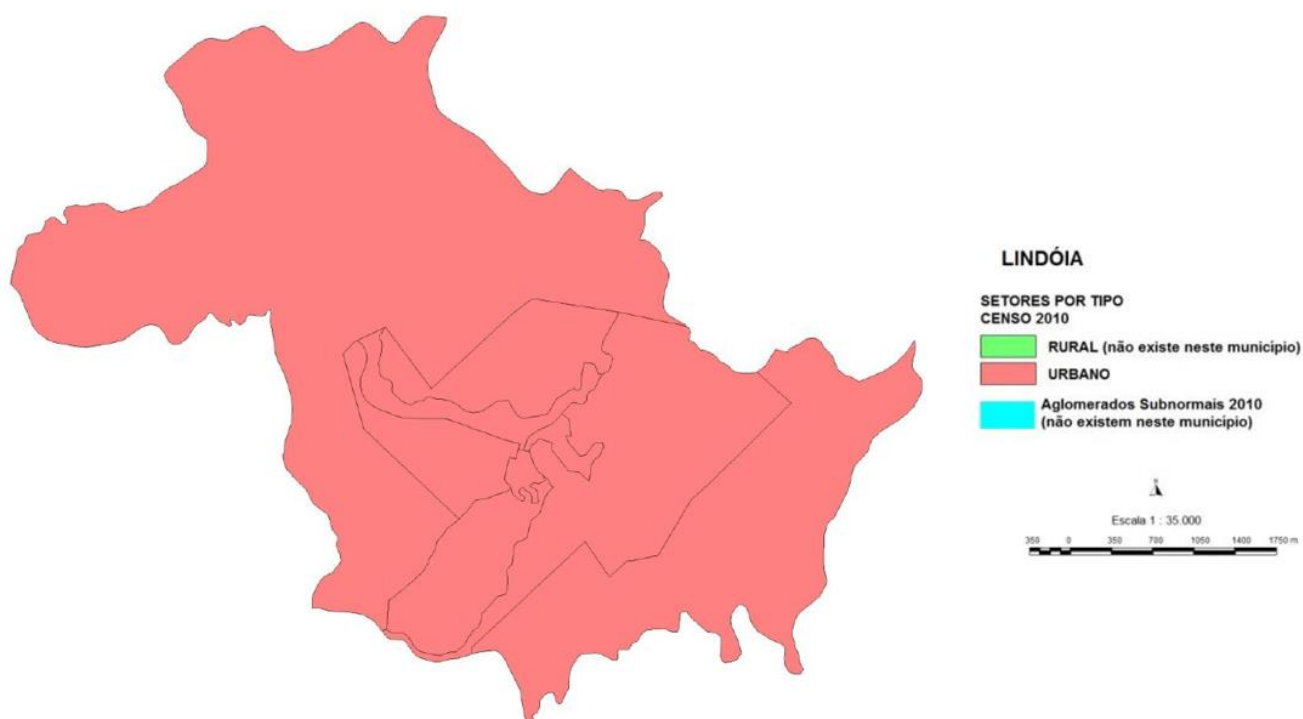


5.1.2.10. Uso e Ocupação do Solo

O uso e ocupação da terra refletem atividades econômicas desenvolvidas na área de estudo em questão, como por exemplo, a atividade industrial e comercial entre outras, atividades estas são responsáveis por alterações na qualidade da água, do ar, do solo e de outros recursos naturais, que interferem diretamente na qualidade de vida da população.

Conforme dados do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE, a superfície territorial do município de Lindóia é classificada em sua totalidade como Área Urbana, conforme mostrado na Figura 8.

Figura 8. Área do município de Lindóia.



Fonte: IBGE (2010)

5.1.2.11. Densidades da ocupação

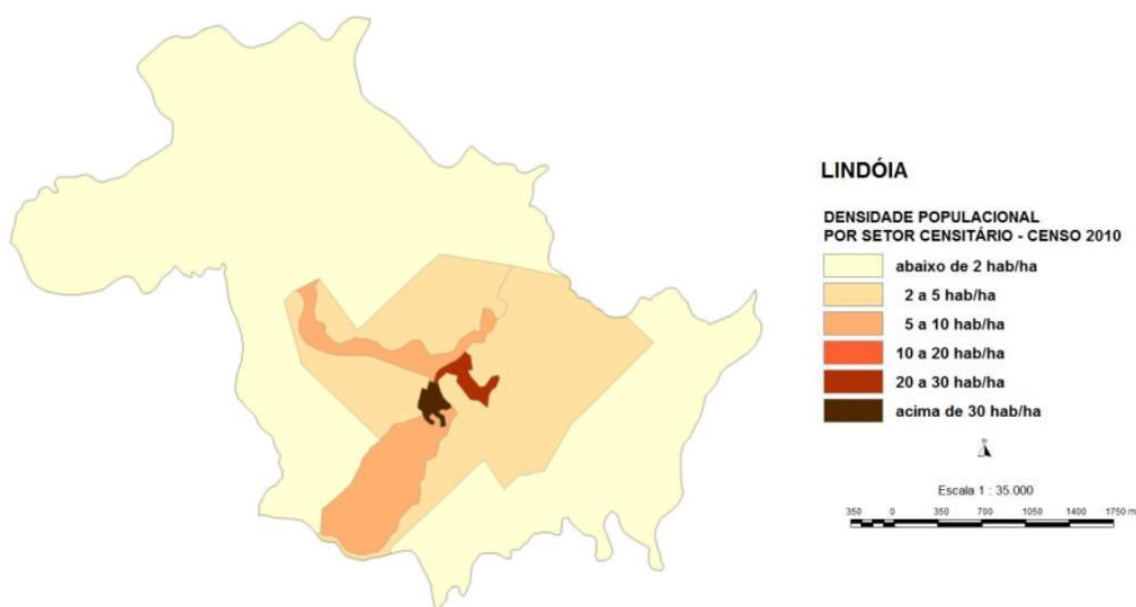
O município de Lindóia tem uma superfície territorial de 48,76 km². Segundo projeções do SEADE para 2021, a população do município totaliza 7.789 habitantes, atingindo densidade demográfica de 159,75 hab./km². Em 2010, de acordo com o

Censo Demográfico do IBGE o município contava com 6.712, resultando em densidade de 137,3 hab./km².

As densidades de ocupação do território, por setores censitários, registradas pelo Censo de 2010 encontram-se apresentadas na Figura 9. Verifica-se que as maiores densidades, ou seja, as densidades superiores a 3000 hab./km² ou 30 hab./ha se localizam no centro da área urbana do município. Nos demais setores urbanos, a densidade varia entre 200 e 3000 hab./km² ou entre 2 e 30 hab./ha.

Nas regiões mais afastadas do centro do município, seja pelo tamanho dos lotes, como pelo baixo índice de ocupação dos mesmos, temos de maneira geral densidades abaixo de 2 hab./ha.

Figura 9. Densidades residenciais por setores censitários do município de Lindóia.



Fonte: IBGE (2010)

5.1.3. Estudo do Crescimento Populacional de Lindóia

5.1.3.1. Projeções do IBGE

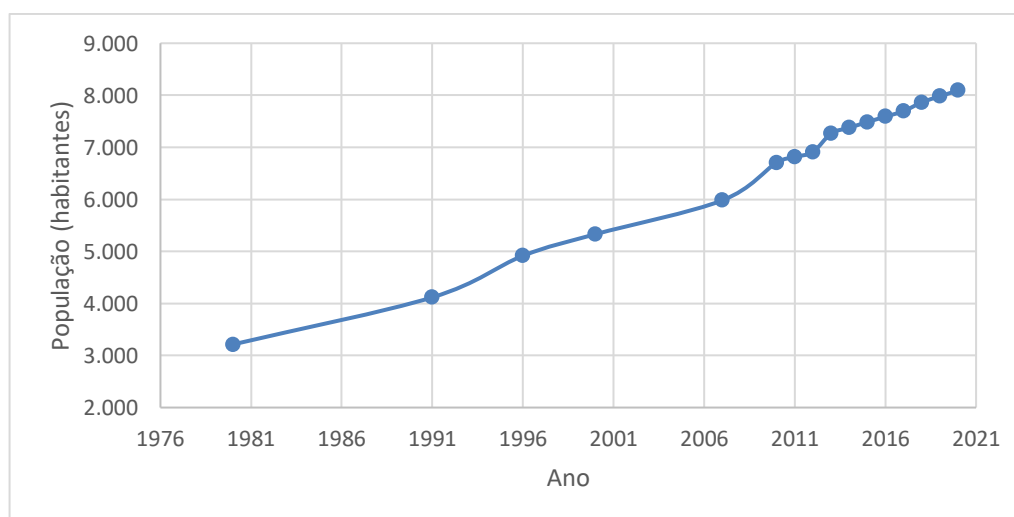
Na Tabela 1 são apresentados os dados obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) da população do município de Lindóia.

Tabela 1. População do município de Lindóia – SP (IBGE).

Ano	População
1980	3.213
1991	4.118
1996	4.916
2000	5.331
2007	5.981
2010	6.708
2011	6.814
2012	6.912
2013	7.265
2014	7.377
2015	7.485
2016	7.591
2017	7.695
2018	7.864
2019	7.980
2020	8.092

Na Figura 10 é apresentada a variação da população do município de Lindóia no período de 1970 a 2019, com os mesmos dados apresentados na Tabela 1.

Figura 10. Variação da população do município de Lindóia no período de 1980 a 2020.



5.1.3.2. Crescimento Populacional previsto pelo SEADE

O SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados) apresenta as projeções populacionais por sexo e faixas etárias quinquenais, para o período de 2011 a 2050, com diversas possibilidades de agregação regional, que vão desde os



municípios até o total do Estado. A Fundação Seade realiza, mensalmente, uma pesquisa nos Cartórios de Registro Civil de todos os municípios do Estado de São Paulo, coletando informações detalhadas sobre o registro legal dos eventos vitais – nascimentos, casamentos e óbitos. Esses dados, associados àqueles provenientes dos Censos Demográficos, possibilitam o acompanhamento contínuo da dinâmica demográfica do Estado de São Paulo, de forma tanto agregada como desagregada por regiões, municípios e distritos da capital.

Esse conjunto detalhado de informações habilita a Fundação Seade a aplicar uma metodologia de projeção que, reconhecidamente, possui uma série de vantagens em relação a outros métodos. Trata-se do método dos componentes demográficos, processo analítico que destaca os papéis da fecundidade, mortalidade e migração no crescimento populacional, permitindo a construção de hipóteses de projeções mais seguras e eficazes. O modelo de projeção considerado adota uma hierarquia que parte da projeção para o total do Estado e se desagrega em regiões administrativas e municípios.

Os estudos detalhados e aprofundados dos componentes da dinâmica demográfica, no passado e no presente, orientam a formulação das hipóteses necessárias para aplicação do modelo demográfico de projeções. A combinação das diversas hipóteses fornece uma gama de situações possíveis de ocorrer no período a ser projetado. A aplicação deste método exige estimativas das funções de mortalidade, fecundidade e migração para cada área a ser projetada. Para que estas estimativas sejam realizadas e reflitam a real dinâmica demográfica regional e municipal, é preciso contar com dados precisos e detalhados por idade e sexo.

O método dos componentes demográficos parte de uma divisão da população de base em cortes ou grupos etários definidos. Para cada corte, são considerados os componentes do crescimento populacional, que possibilitam determinar a população do período de projeção.

As populações projetadas ora disponibilizadas correspondem a uma revisão daquelas anteriormente realizadas em 2002, que tiveram como base a população por



idade e sexo recenseada em 2000, pelo IBGE, e as estatísticas vitais produzidas pela Fundação Seade até 2001. Nessa revisão, foram consideradas as novas tendências apontadas para os componentes demográficos a partir das estatísticas vitais atualizadas até 2007 e das mudanças bruscas de tendência de crescimento populacional reveladas pela Contagem Populacional de 2007 (IBGE). No caso da fecundidade, o indicador utilizado é a taxa de fecundidade total elaborada a partir das estatísticas de nascimento, segundo a idade da mãe, produzidas pela Fundação Seade. O estabelecimento das hipóteses sobre a evolução futura da fecundidade baseia-se na análise da tendência observada nessas taxas de fecundidade e no comportamento de outros países.

Para a mortalidade, o principal indicador utilizado no modelo de projeção é a esperança de vida ao nascer, determinada por meio da construção de tábuas de mortalidade baseadas nas estatísticas de óbitos por idade e sexo, calculadas pelo Seade. Também são analisadas as tendências das causas de morte, que fundamentam a evolução passada da mortalidade e as perspectivas futuras.

Em relação à migração, considera-se uma estimativa indireta dos saldos migratórios a partir da diferença entre o crescimento populacional observado entre dois recenseamentos e o saldo vegetativo (nascimentos menos óbitos produzidos pela Fundação Seade). O indicador utilizado no modelo de projeção corresponde à taxa líquida de migração, e a formulação de hipóteses para a tendência futura leva em conta, além da análise das tendências passadas, o diálogo com especialistas na temática socioeconômica.

Na primeira etapa de execução do método dos componentes demográficos, são elaboradas as projeções de população, por sexo e grupos de idade, para o Estado de São Paulo e suas regiões administrativas. Em um segundo momento, projetam-se as populações municipais, cujos resultados posteriormente são compatibilizados, de modo que a soma de suas populações corresponda à projeção populacional de cada região administrativa, em cada período de projeção. Esta metodologia apresenta-se como a mais adequada para realizar projeções populacionais, por reproduzir o



processo de crescimento demográfico e permitir o acompanhamento analítico dos resultados finais, conforme se verifiquem as hipóteses esperadas no futuro. Essa avaliação não seria possível se fossem empregadas metodologias de projeção puramente matemáticas.

A partir da Tabela 2 até a Tabela 10 são apresentadas as projeções populacionais realizadas pela Fundação SEADE para o município de Lindóia, em função da faixa etária.

Tabela 2. População do município de Lindóia para o ano de 2020 segundo a fundação SEADE.

Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	219	208	427
05 a 09 anos	216	206	422
10 a 14 anos	263	230	493
15 a 19 anos	224	251	475
20 a 24 anos	326	298	624
25 a 29 anos	328	313	641
30 a 34 anos	315	362	677
35 a 39 anos	309	312	621
40 a 44 anos	305	275	580
45 a 49 anos	267	280	547
50 a 54 anos	248	261	509
55 a 59 anos	183	242	425
60 a 64 anos	198	184	382
65 a 69 anos	160	188	348
70 a 74 anos	95	122	217
75 anos e mais	146	188	334
Total da Seleção	3.802	3.920	7.722
Total Geral da População	3.802	3.920	7.722

Tabela 3. População do município de Lindóia para o ano de 2021 segundo a fundação SEADE.

Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	219	208	427
05 a 09 anos	217	207	424
10 a 14 anos	255	226	481
15 a 19 anos	233	249	482
20 a 24 anos	308	292	600
25 a 29 anos	333	314	647



Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
30 a 34 anos	321	359	680
35 a 39 anos	312	323	635
40 a 44 anos	307	283	590
45 a 49 anos	275	279	554
50 a 54 anos	252	265	517
55 a 59 anos	193	245	438
60 a 64 anos	193	194	387
65 a 69 anos	164	186	350
70 a 74 anos	103	131	234
75 anos e mais	148	195	343
Total da Seleção	3.833	3.956	7.789
Total Geral da População	3.833	3.956	7.789

Tabela 4. População do município de Lindóia para o ano de 2025 segundo a fundação SEADE.

Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	217	206	423
05 a 09 anos	222	212	434
10 a 14 anos	220	210	430
15 a 19 anos	272	240	512
20 a 24 anos	241	270	511
25 a 29 anos	347	320	667
30 a 34 anos	342	328	670
35 a 39 anos	320	369	689
40 a 44 anos	311	316	627
45 a 49 anos	305	277	582
50 a 54 anos	264	280	544
55 a 59 anos	241	259	500
60 a 64 anos	175	238	413
65 a 69 anos	183	178	361
70 a 74 anos	142	177	319
75 anos e mais	158	224	382
Total da Seleção	3.960	4.104	8.064
Total Geral da População	3.960	4.104	8.06

Tabela 5. População do município de Lindóia para o ano de 2030 segundo a fundação SEADE.

Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	208	198	406
05 a 09 anos	219	209	428



Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
10 a 14 anos	225	215	440
15 a 19 anos	228	218	446
20 a 24 anos	287	255	542
25 a 29 anos	259	288	547
30 a 34 anos	358	333	691
35 a 39 anos	346	333	679
40 a 44 anos	321	372	693
45 a 49 anos	311	318	629
50 a 54 anos	302	277	579
55 a 59 anos	258	278	536
60 a 64 anos	231	255	486
65 a 69 anos	163	230	393
70 a 74 anos	163	168	331
75 anos e mais	206	298	504
Total da Seleção	4.085	4.245	8.330
Total Geral da População	4.085	4.245	8.330

Tabela 6. População do município de Lindóia para o ano de 2035 segundo a fundação SEADE.

Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	194	185	379
05 a 09 anos	209	199	408
10 a 14 anos	222	211	433
15 a 19 anos	231	221	452
20 a 24 anos	240	230	470
25 a 29 anos	301	269	570
30 a 34 anos	267	298	565
35 a 39 anos	361	336	697
40 a 44 anos	347	336	683
45 a 49 anos	321	374	695
50 a 54 anos	308	318	626
55 a 59 anos	295	275	570
60 a 64 anos	248	274	522
65 a 69 anos	216	248	464
70 a 74 anos	146	219	365
75 anos e mais	254	339	593
Total da Seleção	4.160	4.332	8.492
Total Geral da População	4.160	4.332	8.492



Tabela 7. População do município de Lindóia para o ano de 2040 segundo a fundação SEADE.

Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	182	174	356
05 a 09 anos	196	187	383
10 a 14 anos	211	201	412
15 a 19 anos	226	216	442
20 a 24 anos	240	230	470
25 a 29 anos	250	240	490
30 a 34 anos	307	276	583
35 a 39 anos	269	300	569
40 a 44 anos	361	338	699
45 a 49 anos	346	337	683
50 a 54 anos	318	373	691
55 a 59 anos	301	315	616
60 a 64 anos	284	271	555
65 a 69 anos	233	266	499
70 a 74 anos	195	236	431
75 anos e mais	269	414	683
Total da Seleção	4.188	4.374	8.562
Total Geral da População	4.188	4.374	8.562

Tabela 8. População do município de Lindóia para o ano de 2045 segundo a fundação SEADE.

Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	172	164	336
05 a 09 anos	183	174	357
10 a 14 anos	197	188	385
15 a 19 anos	214	204	418
20 a 24 anos	231	222	453
25 a 29 anos	246	236	482
30 a 34 anos	254	244	498
35 a 39 anos	308	277	585
40 a 44 anos	269	301	570
45 a 49 anos	360	338	698
50 a 54 anos	343	336	679
55 a 59 anos	312	371	683
60 a 64 anos	291	311	602
65 a 69 anos	268	265	533
70 a 74 anos	212	256	468
75 anos e mais	322	480	802
Total da Seleção	4.182	4.367	8.549



Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
Total Geral da População	4.182	4.367	8.549

Tabela 9. População do município de Lindóia para o ano de 2050 segundo a fundação SEADE.

Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	164	156	320
05 a 09 anos	173	165	338
10 a 14 anos	184	176	360
15 a 19 anos	201	192	393
20 a 24 anos	222	212	434
25 a 29 anos	240	232	472
30 a 34 anos	252	242	494
35 a 39 anos	256	246	502
40 a 44 anos	309	278	587
45 a 49 anos	269	302	571
50 a 54 anos	357	338	695
55 a 59 anos	337	334	671
60 a 64 anos	302	366	668
65 a 69 anos	275	304	579
70 a 74 anos	244	255	499
75 anos e mais	368	540	908
Total da Seleção	4.153	4.338	8.491
Total Geral da População	4.153	4.338	8.491

Tabela 10. Projeção da População do município de Lindóia para os anos de 2011 até 2050 segundo modelo do SEADE.

Ano	População (habitantes)
2011	6812
2015	7285
2020	7722
2021	7.789
2025	8064
2030	8330
2035	8492
2040	8562
2045	8549
2050	8491



5.1.3.2 Escolha do Método de Projeção populacional

O método da Fundação Seade consiste em atualização mensal, através de pesquisa nos Cartórios de Registro Civil de todos os municípios do Estado de São Paulo, pesquisas nas quais são coletadas informações detalhadas sobre o registro legal dos eventos vitais, como nascimentos, casamentos e óbitos. Esses dados, associados àqueles provenientes dos Censos Demográficos (IBGE), possibilitam um acompanhamento mais fiel e contínuo da dinâmica demográfica do Estado, de forma tanto agregada como desagregada por regiões, municípios e distritos da capital. Esse conjunto detalhado de informações habilita a Fundação Seade a adotar uma metodologia de projeção que, reconhecidamente, agrega uma série de vantagens em relação a outros métodos, o que o tornaram a escolha da CETESB na área de projeções para a elaboração de estudos sobre o saneamento básico.

Além disso, o método proposto pelo SEADE, e aprovado pela CETESB que consiste no chamado “método dos componentes demográficos”, possui um processo analítico, que destaca o papel da fecundidade, da mortalidade e da migração no crescimento populacional, possibilitando a construção de hipóteses de projeção mais seguras e eficazes, para áreas e municípios de diferentes características e dimensões. Esse método além de simular o mecanismo real de reprodução da população e permite certo controle sobre o resultado final, no qual efeitos e consequências na composição e no volume da população podem ser explicados demograficamente (SEADE).

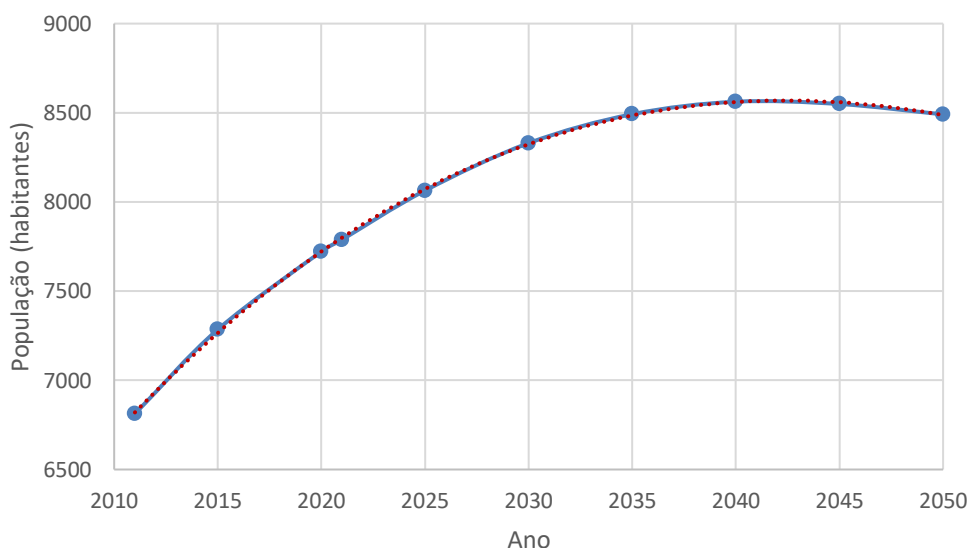
Em suma, essa projeção obtida do SEADE é recomendada na composição de projeções na área de saneamento pela própria CETESB, logo, para os demais cálculos de projeção, que envolvem estimativas de crescimentos populacionais, tanto para os bairros no município sede, está sendo adotado a utilização das taxas de crescimentos proposta pela Fundação SEADE para o Município de Lindóia, conforme apresentado na Tabela 11 e na Figura 11.

Tabela 11. Projeção da População do município de Lindóia até 2050, com taxas de crescimento.

Ano	População (habitantes)	Taxa de Crescimento* (%)
2020	7.722	-
2021	7.789	0,87%
2025	8.064	3,53%
2030	8.330	3,30%
2035	8.492	1,94%
2040	8.562	0,82%
2045	8.549	-0,15%
2050	8.491	-0,68%

*Taxa calculada com base em dados do ano anterior disponibilizados pelo sistema do SEADE.

Figura 11. Variação da população do município de Lindóia segundo dados do SEADE



5.2 Infraestrutura de Abastecimento de Água do Município de Lindóia

O abastecimento de água do município de Lindóia é de responsabilidade da Prefeitura, cabe a ela a responsabilidade da captação, tratamento e distribuição da água para a população.

O município está inserido na bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu, portanto pertencente a região da UGHRI 09, com destaque para o Rio do Peixe que abastece a região.



O município possui ao todo três (03) captações, dez (10) poços profundos, uma (01) Estação de Tratamento de Água com capacidade de tratamento de 2.700 m³/mês (Prefeitura, 2021), dezessete (17) reservatórios distribuídos pelos bairros dos municípios, além de duas (02) estações elevatórias de água bruta e três (03) estações elevatórias de água tratada.

O sistema de abastecimento de água atende hoje 98,72% (7.878 habitantes) da população de Lindóia, que conta com 57 km de extensão total de rede e 2.453 ligações de água. O sistema de reservação tem capacidade de 2.225 m³.

5.2.1 Captações do Sistema de Abastecimento de Lindóia

Conforme abordado o sistema de abastecimento do município de Lindóia possui três captações e oito poços profundos que são os responsáveis pelo abastecimento de água utilizada pela população do município. As captações ocorrem no rio do peixe e na barragem do mosquito.

Na Tabela 12 é apresentada a localização em coordenadas das captações.

Tabela 12. Localização das Captações

Captação	Coordenadas	
	Latitude	Longitude
Rio do Peixe - 01	22°31'35.23"S	46°38'43.65"O
Rio do Peixe - 02	22°31'37.00"S	46°38'29.00"O
Barragem do mosquito	22°31'35.09"S	46°38'43.55"O

5.2.1.1 Captação no Rio do Peixe

O Sistema de Abastecimento de Água de Lindóia depende de dois mananciais para suprir a demanda de água atual, são eles: o Rio do Peixe e a Barragem do Mosquito. Ambos pertencentes à Bacia do Rio Mogi Guaçu, inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos-UGRHI-9.

No Rio do Peixe a captação é efetuada em dois pontos distintos, através de duas Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB 1 e EEAB 2). Ambas abastecem a única Estação de Tratamento de Água existente no município.

Na Figura 12 e Figura 13 são apresentadas as localizações geográficas das duas captações que ocorrem no rio do peixe.

Figura 12. Localização da Captação 01 – Rio do Peixe



Figura 13. Localização da Captação 02 – Rio do Peixe



A captação Rio do Peixe 01 fica localizada dentro do município próximo a guarda municipal e ao corpo de bombeiros, ela possui uma vazão de 25 L/s.

Os dois pontos de captação são efetuados diretamente no Rio do Peixe, na margem esquerda do manancial. Em cada ponto existe uma EEAB instalada, estas responsáveis por bombear água do rio à ETA.

No ponto de captação do rio do peixe 01 não existe poço de sucção para a EEAB 01, sendo então as tubulações de sucção alocadas diretamente na margem do Rio do Peixe.

A captação Rio do Peixe 02 fica localizada na Rodovia Octavio de Oliveira Santos, na SP 147, ela possui uma vazão de 36 L/s. O local onde se encontra a captação apresenta problemas relacionados com a preservação de sua cobertura vegetal e os usos dos recursos hídricos, necessitando assim de intervenções, uma vez que é registrado que é comum que a água que chega a ETA, proveniente dela, apresente problemas em relação a sua turbidez, principalmente em épocas chuvosas. Esse mesmo problema é relatado na Captação 01, que ainda apresenta maior risco de contaminação devido ao crescimento do município na região da captação.

As Figura 14 até a Figura 17 ilustram a captação 01 no Rio do Peixe, já a partir da Figura 18 até a Figura 21 encontram-se ilustradas a captação 02 do Rio do Peixe.

Figura 14. Vista Geral da casa de bombas/recalque.



Figura 15. Vista do rio do peixe na região da captação.



Figura 16. Vista Geral do barrilete de recalque da captação - 02.



Figura 17. Vista Geral do painel elétrico das bombas.



Figura 18. Vista Geral da entrada para a captação 02.



Figura 19. Vista Geral da Captação 02 no rio do peixe.



Figura 20. Vista Geral do sistema recalque da captação 02.



Figura 21. Vista Geral da entrada para a captação 02



5.2.1.2 Captação na Barragem do Mosquito

A captação na Barragem do Mosquito é efetuada diretamente na lateral de uma barragem construída no curso do manancial, conforme apresentadas na Figura 22

e na Figura 23. A água proveniente dessa captação é direcionada por gravidade através de uma tubulação a ETA da cidade.

É importante ressaltar que por ser uma captação em área protegida e mais distante do centro urbano, a água dessa captação apresenta-se com melhor qualidade frente as captadas no rio do peixe. Essa água é recebida na ETA e costuma passar somente pela aplicação de cloro e flúor. Segundo o encarregado da ETA a água do manancial apresenta turbidez média de 5 UT.

Figura 22. Vista da localização da captação da barragem do mosquito.



Figura 23. Vista da localização da captação da barragem do mosquito.





Captação da barragem do mosquito possui vazão de captação normal durante 6 meses de 18 L/s e em períodos de estiagem vazão cai para 10 L/s, quando se aciona então a captação / EEAB 01.

A adutora de água bruta dessa captação é construída em cimento amianto, material considerado inadequado, já a velocidade nessa adutora é de 1,40 m/s, valor que pode ser considerado adequado.

5.2.2 Mananciais Subterrâneos

O município também possui captações subterrâneas através de dez (10) poços que atendem principalmente os bairros isolados. De acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 9 (2014), o principal aquífero na região e sua respectiva vazão é o Tubarão (0 a 20 m³/s).

Tabela 13. Lista de Poços existentes no município de Lindóia

Poço	Bairro	Vazão(L/s)	Diâmetro do Poço (mm)	Profundidade (m)	Tempo de Operação (h)
P01	Rua João Toledo	2,18	150	240	20
P02	Prefeitura	0,5	150	50	20
P03	Jardim da Laje	0,78	150	220	20
P04	Jardim da Laje	0,78	150	-	24
P05	Parque Aquático	0,92	150	-	24
P06	Jardim Lindóia	0,25	150	80	20
P07	Tijuco Preto	1,68	150	-	24
P08	Jardim da Laje	0,84	150	-	24
P09*	Índio de Ouro	-	150	-	-
P10*	Olaria	-	150	-	-

*O poço P09 e o poço P10 encontram-se desativados.

É importante destacar que os bairros abastecidos exclusivamente por poços são Parque Aquático I, Jardim da Laje e Loteamento Vieira, os demais contam com a contribuição das águas provenientes das captações superficiais.

5.2.2.1 Poço Jardim Toledo – P01

O poço P01, apresentado a partir da

Figura 24 até a Figura 28, denominado “João Toledo”, abastece o reservatório apoiado de 100 m³ Village das Fontes, com uma vazão de 2,18 L/s, através de uma Adutora de Água Bruta, a AAB 04.

Figura 24. Vista Geral do Poço 01 - João Toledo.



Figura 25. Vista do barrilete do Poço 01 - João Toledo



Figura 26. Vista do hidrômetro do Poço 01 - João Toledo.



Figura 27. Gráfico da aferição de vazão do Poço P1.

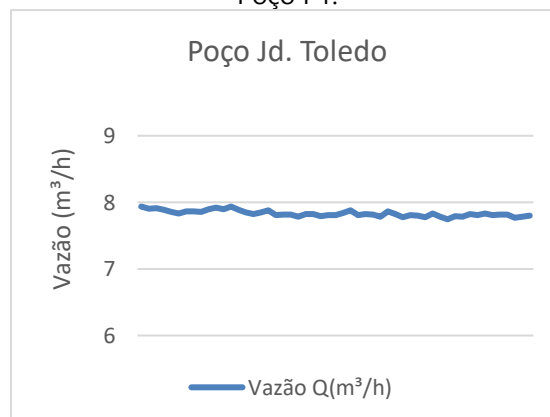
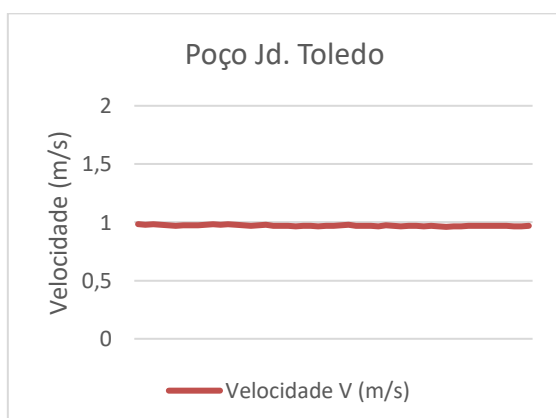


Figura 28. Gráfico do perfil de velocidade do Poço P1



O poço possui profundidade de 240 m, e opera por cerca de 20 horas diárias, com a utilização de um conjunto moto-bomba do tipo submerso de marca CRI, modelo S4P3 E-28, com 5 HP, 220 V, trifásica. E é o responsável por abastecer a residência de cerca de 500 (quinhentas) pessoas.

O poço P01, encontra-se devidamente cercado, porém durante a visita observou-se que o barrilete apresentava pequeno vazamento, apontando assim a necessidade de reparo. Este poço possui outorga.

5.2.2.2 Poço da Prefeitura – P02

O poço P02, apresentado na Figura 29 e na Figura 32, abastece um reservatório elevado através da adutora AAB 5, ambos localizados na área da prefeitura municipal de Lindóia, o poço apresenta vazão de 0,5 L/s, e encontra-se em área protegida (cercada), e possui outorga.

Figura 29. Vista Geral do Poço 02 – Prefeitura.



Figura 30. Vista Geral do Poço 02 – Prefeitura.



Figura 31. Vista do barrilete do Poço 02 - Prefeitura



Figura 32. Vista Geral do Poço 02 - Prefeitura

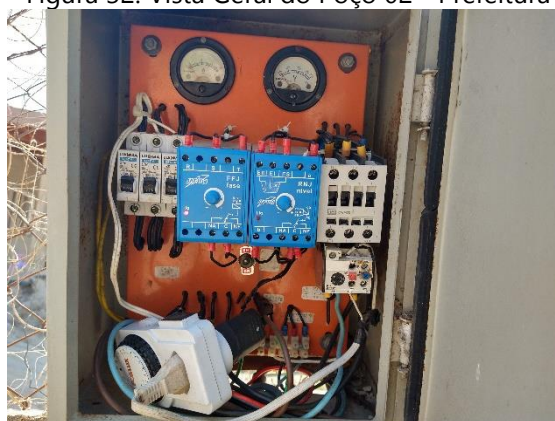


Figura 33. Gráfico da aferição de vazão do Poço P2.

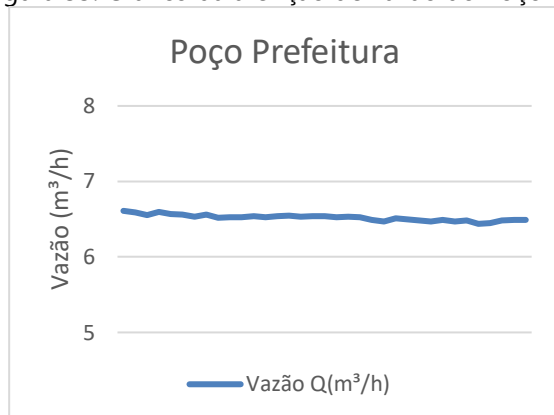
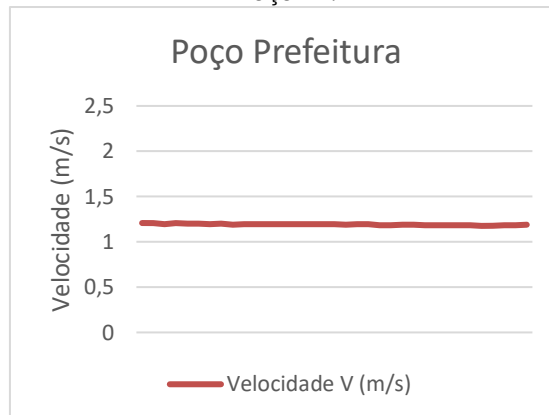


Figura 34. Gráfico do perfil de velocidade do Poço P2.



O poço possui profundidade de 50 m, e opera por cerca de 20 horas diárias, com a utilização de um conjunto moto-bomba do tipo submerso de marca/modelo Ebara 4BPS 5-16, de diâmetro de 4", com 1,5 HP, 220 V, trifásica. Este é o responsável por abastecer a residência de cerca de 300 (trezentas) pessoas.

5.2.2.3 Poços Jardim da Laje – P03 e P04

Os poços P03 e P04 localizados na Rua Benedito Alves (Jardim da Laje), em dois pontos distintos, recalcam suas águas a um reservatório apoiado, através das adutoras AAB 6 e AAB 7.

A partir da Figura 35 até a Figura 42 encontram-se ilustradas esses poços.

Figura 35. Vista Geral do Poço 03 – Laje



Figura 36. Vista Geral do Poço 03 – Laje



Figura 37. Gráfico da aferição de vazão do Poço P3.

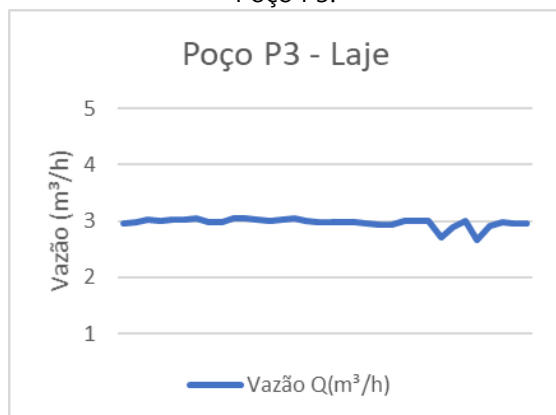


Figura 38. Gráfico do perfil de velocidade do Poço P3.

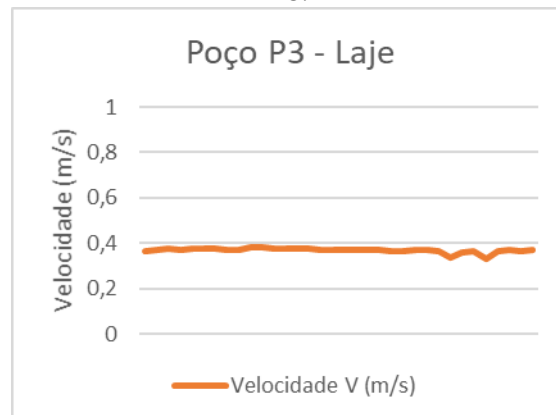


Figura 39. Vista do Poço P4 - Laje.

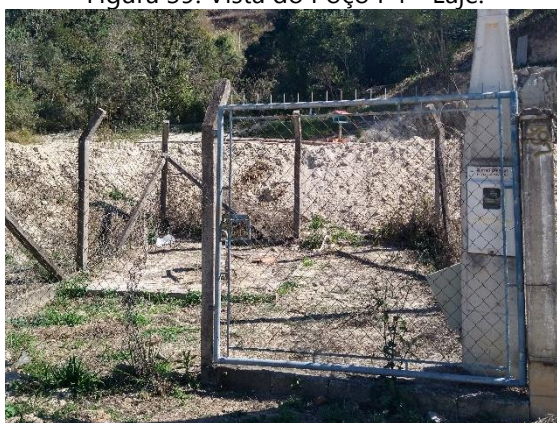


Figura 40. Vista do Poço P4 - Laje.



Figura 41. Gráfico da aferição de vazão do Poço P4.

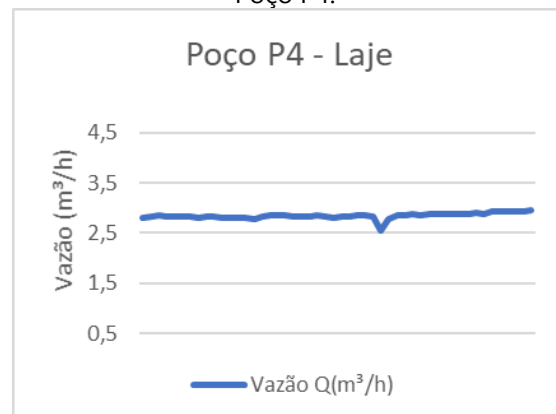
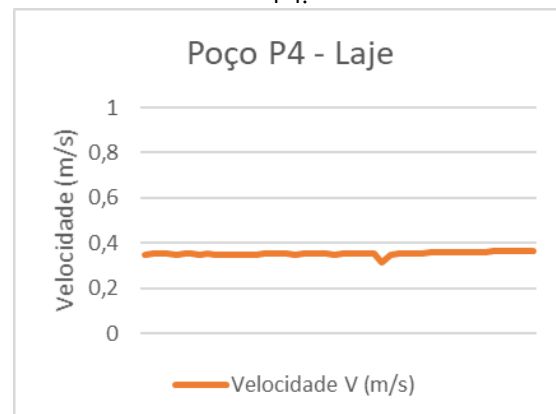


Figura 42. Gráfico do perfil de velocidade do Poço P4.



O poço P03 abastece o reservatório de 100m³ existente no bairro, com vazão de 0,78 L/s, assim como o poço P04.

Somente um dos poços localizados no bairro possui outorga, no caso o Poço P03, que é o responsável por abastecer cerca de 200 (duzentos) habitantes do bairro.

5.2.2.4 Poço Parque Aquático I – P05

O poço P05, fica localizado no bairro do Parque Aquático I, conforme Figura 43, este não possui outorga e encontra-se em uma área desprovida de elementos de segurança.

Figura 43. Localização do Poço do Parque Aquático – P05



Esse poço, o P05, é responsável pelo abastecimento do bairro em questão, com vazão de 0,92 L/s, operando 24h por dia.

A seguir nas Figura 44 e Figura 47 são apresentadas fotos da atual situação do poço.

Figura 44. Vista Geral do Poço 05 – Parque Aquático



Figura 45. Abrigo do painel de comando do Poço 05 – Parque Aquático



Figura 46. Vista da vazão aferida no Poço 05 – Parque Aquático



Figura 47. Caixa de Energia do Poço 05 – Parque Aquático



É possível observar que o poço P05 não se encontra em conformidade as normas do DAEE para emissão de outorga de direito de uso que pode ser passível de penalização por parte dos órgãos fiscalizadores.

5.2.2.5 Poço Jardim Lindóia – P06

O poço P06 fica localizado no bairro jardim Lindóia, na esquina da Rua Ângelo Terzariol com a Rua Elizário Ferreiro de Paiva, conforme apresentado na Figura 48.

Figura 48. Localização do Poço P06 – Jardim Lindóia



Esse poço, o P06, é responsável por parte do abastecimento do bairro Jardim Lindóia, com vazão de 0,25 L/s, operando 20h por dia, com a utilização de um conjunto moto-bomba do tipo submerso de marca/modelo Ebara 4BPS 3, de diâmetro de 4", com 1,5 HP. O poço possui profundidade de 80 metros e possui Outorga.

A seguir a partir da Figura 49 até a Figura 54 são apresentadas fotos do poço P06.

Figura 49. Vista Geral do Poço 06 – Jardim Lindóia



Figura 50. Vista barrilete do Poço 06 – Jardim Lindóia



Figura 51. Caixa de água junto ao Poço 06 – Jardim Lindóia



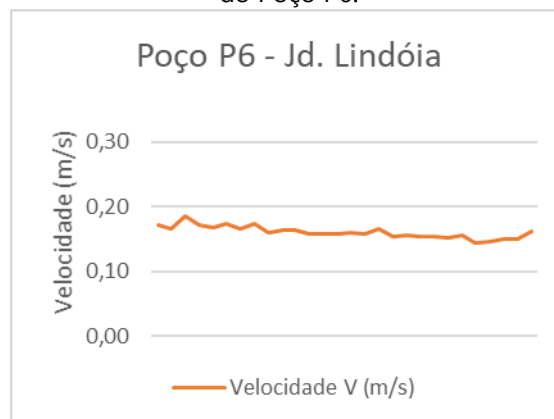
Figura 52. Vista medidor de vazão – Jardim Lindóia



Figura 53. Gráfico da aferição de vazão do Poço P6.



Figura 54. Gráfico do perfil de velocidade do Poço P6.



5.2.2.6 Poço Tijuco Preto – P07

O poço P07 fica localizado no bairro Tijuco Preto, informalmente conhecido como Loteamento da Deise, conforme apresentado na Figura 55.

Figura 55. Localização do Poço P07 – Tijuco Preto



O poço P07 opera com vazão de 1,68 L/s, operando 24h por dia. O poço não possui Outorga.

A seguir na Figura 56 e na Figura 75 são apresentadas fotos do poço P07.

Figura 56. Vista Geral do Poço P07 – Tijuco Preto



Figura 57. Vista barrilete do Poço P07 – Tijuco Preto



Figura 58. Vista Geral do Poço P07 – Tijuco Preto

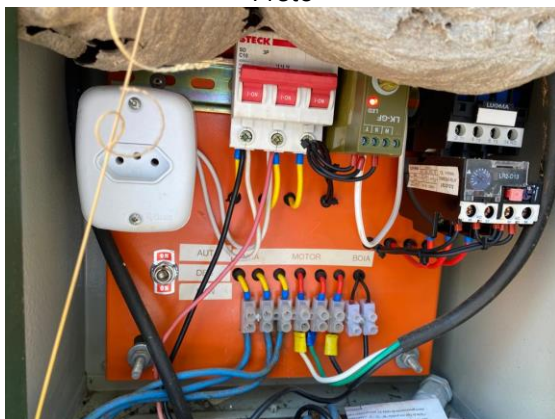


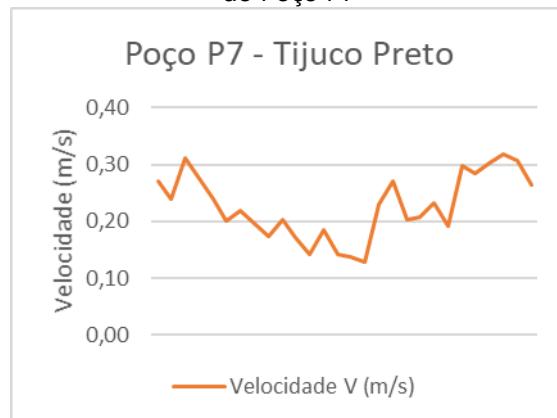
Figura 59. Vista barrilete do Poço P07 – Tijuco Preto



Figura 60. Gráfico da aferição de vazão do Poço P7.



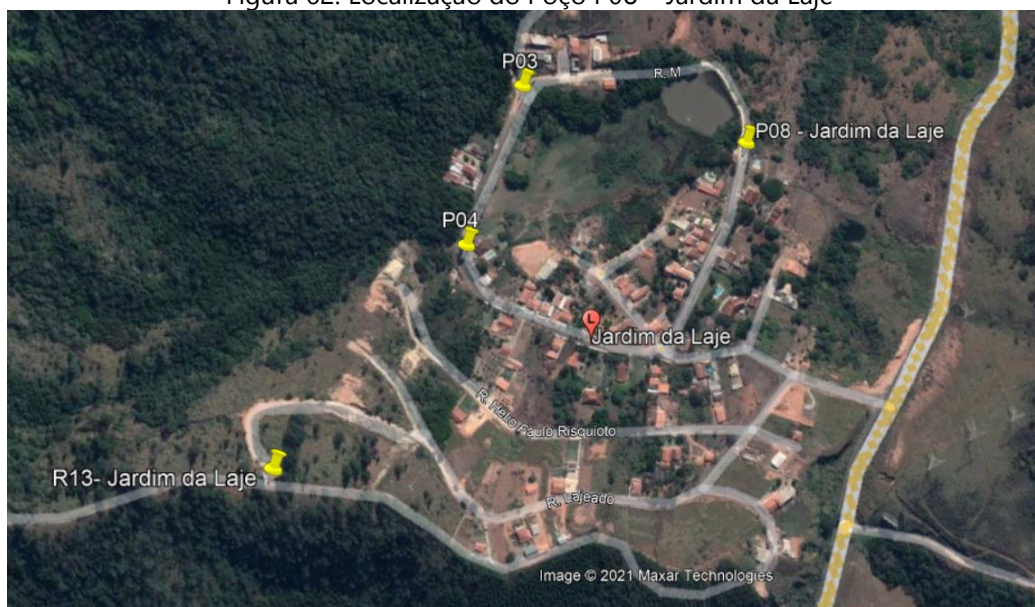
Figura 61. Gráfico do perfil de velocidade do Poço P7



5.2.2.7 Poço Jardim da Laje – P08

O poço P08 fica localizado no bairro Jardim da Laje, contribuindo junto aos poços P03 e P04 para o abastecimento da população da região, encaminhando a água para um reservatório de 100 m³, conforme apresentado na Figura 62.

Figura 62. Localização do Poço P08 – Jardim da Laje



O poço P08 opera com vazão de 0,84 L/s, operando 24h por dia. O poço não possui Outorga.

Figura 63. Vista barrilete do Poço P08 – Laje.



Figura 64. Vista geral do Poço P08 – Laje.



Figura 65. Gráfico da aferição de vazão do Poço P08 – Laje.

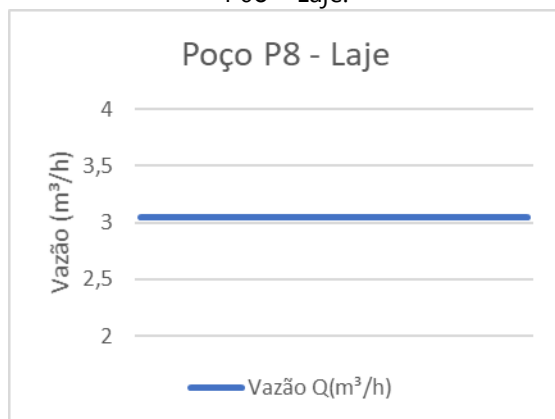
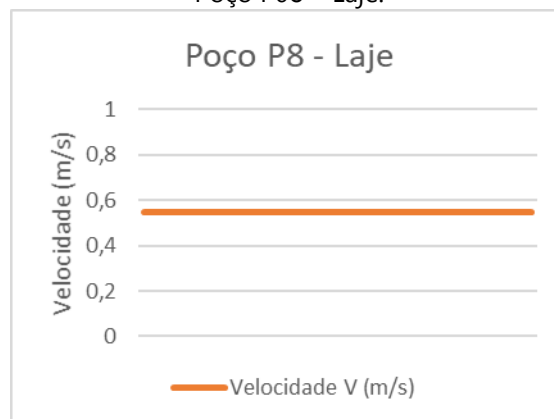


Figura 66. Gráfico do perfil de velocidade do Poço P08 – Laje.



Apesar do poço estar em operação, foi informado por parte do corpo técnico da prefeitura que este será desativo restando somente os poços P3 e P4 para abastecer o Jardim da Laje.

5.2.2.8 Poço Índio de Ouro – P09

O poço P09 fica localizado no bairro índio de Ouro, junto a Creche Municipal Vovó Maria, localizado na Avenida Guaianazes, nº 495, conforme apresentado na Figura 67.

Figura 67. Localização do Poço P09 – Índio de Ouro



O poço P09 encontra-se desativado, sendo anteriormente utilizado no abastecimento exclusivo da escola existente no local.

A seguir a partir da Figura 68 até a Figura 71 são apresentadas fotos do poço P09.

Figura 68. Vista do Poço P09 – Índio de Ouro.



Figura 69. Vista do Poço P09 – Índio de Ouro.



Figura 70. Vista do Poço P09 – Índio de Ouro.



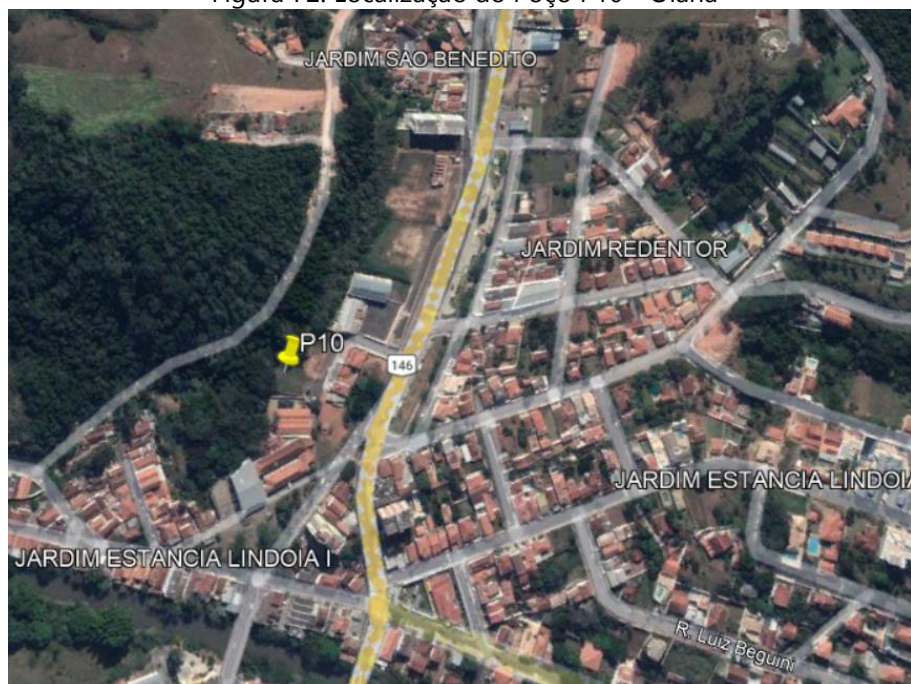
Figura 71. Pannel do Poço P09 – Índio de Ouro.



5.2.2.9 Poço Olaria – P10

O poço P10 fica localizado no bairro Olaria, conforme apresentado na Figura 72.

Figura 72. Localização do Poço P10 - Olaria



O poço P10 era o responsável por abastecer duas escolas da região, atualmente o poço encontra-se desativado, não possuindo outorga.

A seguir a partir da Figura 73 até a Figura 76 são apresentadas fotos do poço P10.

Figura 73. Vista do Poço P10 – Olaria.



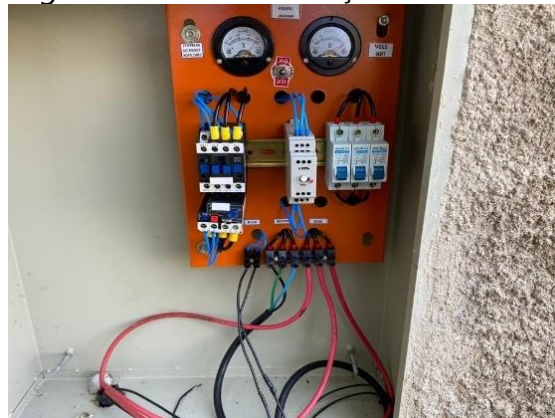
Figura 74. Vista do Poço P10 – Olaria.



Figura 75. Vista do Poço P10 – Olaria.



Figura 76. Painel do Poço P10 – Olaria.



5.2.3 Adutoras de água bruta dos poços

A seguir na Tabela 14 são apresentadas as adutoras de água bruta dos poços, responsáveis por encaminhar a água captada para os reservatórios dos bairros beneficiados.

Tabela 14. Adutoras de água bruta dos Poços Profundos

Denominação	Unidade de Saída	Unidade de Chegada	Material	Diâmetro (mm)
AAB 04	Poço P01	RAP 06	PVC	32
AAB 05	Poço P02	REL 11	PVC	32
AAB 06	Poço P03	RAP 13	PVC	32
AAB 07	Poço P04	RAP 13	PVC	32
AAB 08	Poço P08	RAP 13	PVC	32
AAB 09	Poço P05	RAP 14 e RAP 15	PVC	32
AAB 10	Poço P06	RAP 16	PVC	32
AAB 11	Poço P07	RAP 17	PVC	32

5.2.4 Adutoras de água bruta das captações

5.2.4.1 Captações do rio do peixe

Para condução da água captada no Rio do Peixe ao sistema de tratamento, são utilizadas duas (02) estações elevatórias de água bruta, distantes de cerca de 400 metros uma da outra, instaladas nas margens do manancial. Sendo elas a EEAB 01 e a EEAB 02.

Deve-se ressaltar que não existe, para a partida de nenhuma das EEABs, automação, parada e escorva.

a) Estação Elevatória de Água Bruta 1 – EEAB 01 (Rio do Peixe)

Conforme abordado a EEAB 01 é responsável por recalcar a água bruta do Rio do Peixe à ETA. Localizada na margem esquerda do manancial, trata-se de elevatória de poço seco, dotada de bombas de eixo horizontal e prédio para abrigo dos equipamentos. A sucção é feita diretamente no manancial.

Apenas um conjunto motobomba (Figura 78) está instalado na elevatória, o motor tem potência de 50 CV, sendo da marca WEG, e rotação 1.775 rpm. A vazão nominal da bomba, marca KSB, é de 25 L/s, assim como a efetiva de operação. A altura manométrica total é de 66 mca. O conjunto está em bom estado de conservação.

Atualmente, a EEAB 01 opera como complemento à captação da barragem do Mosquito durante os períodos de parada da EEAB 02. O tempo de funcionamento médio diário é de 3 horas, em geral, das 17:00 horas às 20:00 horas.

Figura 77. Faixada da EEAB 01.



Figura 78. Bomba de Recalque da EEAB 01.



Figura 79. Sistema de Recalque – EEAB 01.



Figura 80. Painel elétrico com IHM.



A adutora de água bruta é responsável pelo recalque à ETA é em ferro fundido, diâmetro 150 mm, extensão aproximada de 960 m. A adutora opera com uma velocidade máxima atual de 1,35 m/s.

b) Estação Elevatória de Água Bruta 2 – EEAB 02 (Rio do Peixe)

Assim como a EEAB 01, a EEAB 02 também é responsável por recalcar a água bruta do Rio do Peixe à ETA. Localizada a 400 metros a montante da primeira elevatória, também na margem esquerda do manancial, trata-se de elevatória de poço seco, dotada de bomba de eixo horizontal e prédio para abrigo dos equipamentos. A água bruta segue por um canal construído em terreno natural até o poço de sucção da EEAB.

A elevatória conta com apenas um conjunto motobomba, conforme fotos apresentadas na Figura 81 e na Figura 82. Sendo assim, não existe um conjunto reserva para o caso de necessidade de parada do bombeamento. O motor tem potência de 75 CV, marca WEG, e rotação 1.775 rpm. A vazão nominal da bomba, marca KSB, é de 36 L/s, assim como a efetiva de operação. A altura manométrica total é de 65 mca.

Figura 81. EEAB 02 – Captação 02



Figura 82. Bomba de Recalque da EEAB 02



O tempo de funcionamento médio diário é de 10 horas, em geral, das 07:00 horas às 17:00 horas.

A adutora de água bruta é responsável pelo recalque à ETA é em PVC DeFoFo, diâmetro 150 mm, extensão aproximada de 1.200 m. A adutora opera com uma velocidade máxima atual de 1,94 m/s.



c) Barragem do Mosquito – Captação de Água Bruta por Gravidade

Uma terceira captação é realizada na Barragem do Mosquito, através de uma barragem de nível construída no curso do manancial. Da lateral desta, uma tubulação segue por gravidade até a entrada da ETA.

Antes de entrar no canal de água bruta da ETA, uma ramificação foi instalada na AAB 03, dotada de registro. Esta ramificação foi feita com o objetivo de encaminhar a água deste manancial diretamente para o tanque de contato, quando a mesma apresentar baixa turbidez.

Durante seis (06) meses do ano a vazão de operação média é de 18 L/s, porém, durante períodos de estiagem, a vazão se reduz para 10 L/s, tornando necessário o acionamento da EEAB 01. Esta captação funciona 24 horas por dia.

A adutora de água bruta (AAB 3) responsável pela adução até a ETA é feita de cimento amianto, diâmetro 125 mm, extensão aproximada de 3.200 metros. A adutora opera com uma velocidade máxima atual de 1,40 m/s. A ramificação que sai do trecho final da AAB 3 e segue até o tanque de contato é em PVC de 150 mm, extensão de cerca de 20 metros.

5.2.5 Estação de Tratamento de Água

Localizada na Rua José de Freitas, nas coordenadas latitude 22°31'34.09"S e longitude 46°39'6.19"O, a ETA, responsável pelo tratamento da água proveniente das captações, é do tipo convencional, com capacidade nominal de 25 L/s, e possui laboratório de controle de qualidade da água, onde são realizados os testes de qualidade como de pH, turbidez, além de exames bacteriológicos, entre outros exigidos pela legislação.

A ETA é constituída das seguintes unidades:

- Canal de chegada da água bruta;
- Calha Parshall, medição de vazão e mistura rápida;
- Conjuntos de câmaras de floculação em paralelo, dotadas de agitadores de eixo vertical – duas (02) unidades;



- Decantadores - duas (02) unidades;
- Filtros – Quatro (04) unidades;
- Tanque de contato, onde se faz a dosagem de cloro e flúor;
- Laboratório para realização de análises.

O tempo e vazão média de funcionamento são de 24 horas/dia e 36 L/s, respectivamente.

A seguir a partir da Figura 83 até a Figura 100 são apresentadas vistas da Estação de tratamento de água, enquanto que na Figura 101 é apresentado um fluxograma geral do sistema de tratamento.

Figura 83. Vista da entrada da ETA.



Figura 84. Vista da Placa de Identificação do Laboratório da ETA.





Figura 85. Vista da entrada do Laboratório da ETA.



Figura 86. Chegada da Água Bruta na ETA.



Figura 87. Vista do Canal da Calha Parshall.



Figura 88. Vista do Módulo de filtração.



Figura 89. Vista dos decantadores, floculadores e filtro.



Figura 90. Vista do Floculadores.





Figura 91. Vista dos Reservatórios enterrados da ETA.



Figura 92. Vista da casa de química da ETA.



Figura 93. Vista das bombas dosadores de químicos.



Figura 94. Vista das bombas dosadoras.



Figura 95. Vista do Painel de controle dos sistemas da ETA.



Figura 96. Vista de tanque de adição de químicos.



Figura 97. Vista de equipamento – Inversor de Frequência.



Figura 98. Vista Conjunto Motobomba - Bombeamento para os reservatórios.



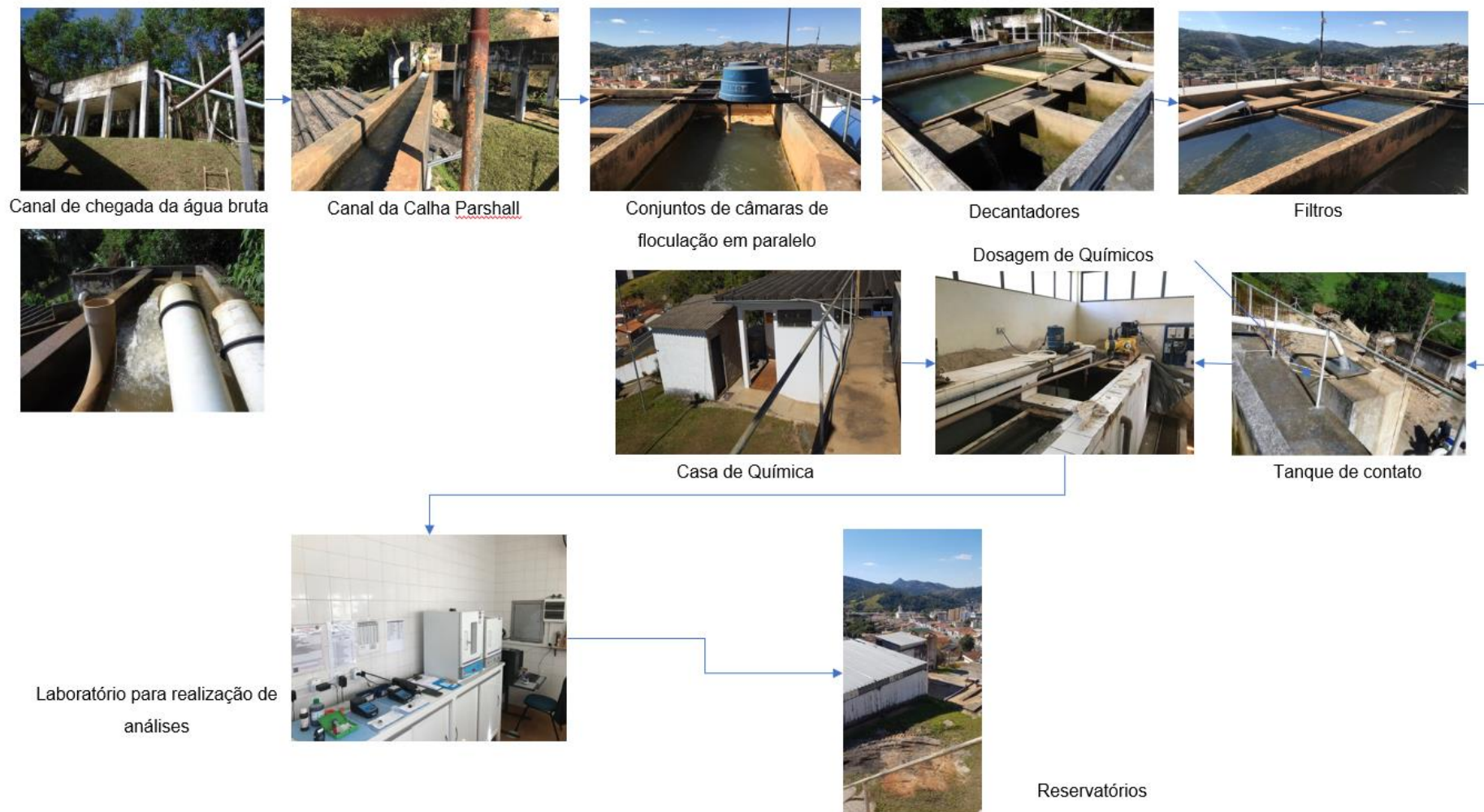
Figura 99. Vista interna do Laboratório da ETA.



Figura 100. Expansão da ETA, obra paralisada



Figura 101. Fluxograma do sistema de tratamento de água – ETA Convencional





Conforme abordado, a água da Barragem do Mosquito possui qualidade satisfatória, com baixa turbidez quase o ano todo. Aliado a este fato, a ETA possui capacidade inferior à vazão demandada pela população, e, como medida para melhorar a eficiência da estação, uma ramificação foi feita na adutora AAB3 um pouco antes da entrada no canal de chegada da água bruta, conduzindo a mesma diretamente ao tanque de contato, suprimindo-se as etapas de floculação, decantação e filtração. Portanto, a água captada neste manancial não é submetida ao tratamento durante boa parte do ano, recebendo apenas a aplicação de cloro e flúor, as etapas finais antes da distribuição para os municípios.

Somente nos períodos chuvosos, quando a turbidez do manancial se eleva, o registro da ramificação é fechado, permitindo o encaminhamento da água bruta para o tratamento convencional. Porém, quando isto é feito, a ETA passa a trabalhar com vazão de até 54 L/s (36 L/s da EEAB 2 (Captações do Rio do Peixe) e 18 L/s da Barragem do Mosquito), tornando o tratamento não tão eficaz, diante deste cenário foi iniciado uma obra de inclusão de uma nova ETA, no mesmo local da existente, com as mesmas características, ou seja, uma ETA Convencional, com dois floculadores, dois decantadores e quatro filtros, porém a obra encontra-se parada desde 2012.

Em relação a estrutura da ETA, inicialmente ela foi construída com apenas uma câmara de floculação, porém foi adaptada com a inclusão de uma placa divisora, dividindo a câmara em duas unidades.

Segundo os encarregados de operação, apesar de sua capacidade nominal de projeto ser de 25 L/s, a ETA consegue operar com até 40 L/s sem prejudicar a eficiência de tratamento.

A ETA possui um laboratório onde são realizados os testes de colorimetria, turbidez, pH, presença de metais, temperatura, além dos bacteriológicos exigidos por lei.

A estação de tratamento contabiliza ainda sistema com uso de bombas dosadoras para a adição dos químicos na fase do tratamento final, incluindo o sistema Hidrogeron para a adição de cloro, através do uso da tecnologia da eletrolise de sal.



A ETA não possui unidade de tratamento dos resíduos gerados, nem sistema de recirculação das águas dos filtros. O lodo dos decantadores e floculadores, e a água de lavagem dos filtros são descartados diretamente no Rio do Peixe, em um ponto a jusante das captações.

Devido a operação contínua, além da própria ação do tempo, foi observada que a estação de tratamento apresenta desgastes de suas estruturas, principalmente nos tanques de adição de químicos, incluindo a casa de química internamente (Figura 93 e Figura 96), na casa das bombas (Figura 98) e nos reservatórios que estão abrigados na ETA, estes principalmente as estruturas externas dos reservatórios enterrados. De maneira geral as estruturas de tratamento também sofreram com a ação do tempo e do uso contínuo necessitando assim de reformas pontuais.

Devido ao desgaste apresentado e a necessidade de ampliação do tratamento, em 2012 foi financiado por meio de verba da FUNASA a construção de um novo módulo de tratamento nas mesmas características do existente com capacidade de tratamento de 25l/s, a construção de um leito de secagem para o lodo residual e a reforma da ETA existente. O projeto até a presente data não está concluído, porém a Prefeitura Municipal de Lindóia está trabalhando para que seja retomado as atividades do contrato com a empresa contratada.

O sistema de secagem de lodo previsto conta com uma estrutura para coleta do lodo dos filtros e decantadores, possuem 2 módulos cada um com dimensão aproximada de 12 metros de comprimento por 2,30 metros de largura e declividade de 1,0%. As camadas de filtração na parte inferior para a superior apresentam as seguintes camadas: 40cm de pedra britada nº 3, 20cm de pedra britada nº 1, 15cm de areia grossa e tijolo maciço comum.

5.2.6 Reservatórios e Estações Elevatórias de Água Tratada

Existem no município dezessete (17) reservatórios dos tipos apoiados, elevados e enterrados, com diversos volumes. O município também possui três (03) estações elevatórias de água tratada, os chamados Boosters. Na Tabela 15 são apresentados os



dezessete reservatórios de água existentes no município de Lindóia, bem como suas localizações, características e capacidade volumétrica.

Tabela 15. Localização dos reservatórios, material, tipo e volume.

Reservatórios	Bairro	Capacidade (m³)	Tipo	Material
R01	ETA	360	Apoiado	Concreto
R02	ETA	360	Apoiado	Concreto
R03	ETA	180	Enterrado	Concreto
R04	Índio de Ouro	100	Apoiado	Aço
R05	Índio de Ouro	50	Apoiado	Aço
R06	EEAT 02	25	Apoiado	Aço
R07	ETA	30	Apoiado	Concreto
R08	Estrada dos Mosquitos	50	Apoiado	Concreto
R08-a	Estrada dos Mosquitos	100	Apoiado	Aço
R09	Village das Fontes	100	Apoiado	Aço
R10	Village das Fontes	150	Apoiado	Aço
R11	Prefeitura	80	Elevado	Concreto
R12	Prefeitura	400	Enterrado	Concreto
R13	Jardim Da Laje	100	Apoiado	Aço
R14	Parque Aquático I	50	Apoiado	Aço
R15	Parque Aquático I	40	Apoiado	Aço
R16	Jardim Lindóia	50	Apoiado	Aço

Dos dezessete (17) reservatórios, três unidades funcionam como reservatórios de compensação, ou seja, funcionam como reservatórios-pulmão ou poços de sucção das estações elevatórias de água tratada, sendo eles o R-06, que serve ao EEAT 02, o R-07 que serve a EEAT 1 e o R-12, que serve ao EEAT 3.

De uma análise geral em relação ao estado de conservação dos reservatórios é possível observar que os reservatórios R01 e R02 da ETA, o R05 do Bairro Índio de ouro, o R08 da Estrada dos Mosquitos, o R11 da Prefeitura, e o R14 do Parque Aquático I

apresentam degradação de suas estruturas inerentes a ação do tempo, ademais, o restante dos reservatórios apresentam boas condições estruturais.

5.2.7 Elevação e Adução de Água Tratada

Existem três estações elevatórias de água tratada no sistema de abastecimento de água de Lindóia, a seguir serão apresentadas as estações.

5.2.7.1 EEAT 01 - ETA

A EEAT 01, localizado junto a ETA, é a responsável por encaminhar a água tratada para o Reservatório do Mosquito (R08) a partir dos Reservatórios localizados junto a ETA.

A partir Figura 102 até a Figura 110 encontram-se apresentadas fotos da EEAT01, enquanto que a Figura 111 representa a localização da estação elevatória e do reservatório R08.

Figura 102. Vista Geral da Casa de Bombas da EEAT 1.



Figura 103. Vista Geral do conjunto motobomba.



Figura 104. Vista Geral do conjunto motobomba.



Figura 105. Vista Geral da Bomba de 7,5 cv.



Figura 106. Vista Geral da Bomba de 5,0 cv.



Figura 107. Vista do painel de controle das bombas da EEAT 01.



Figura 108. Vista da placa de identificação da bomba



Figura 109. Vista do Inversor de frequência



Figura 110. Vista do Reservatório R03, localizado junto a ETA



Figura 111. Localização da EEAT 01 e do Reservatório R08



Essa elevatória é do tipo poço seco, com bombas de eixo horizontal. Suas principais características estão apresentadas na Tabela 16.

Tabela 16. Características da EEAT 01

Tipo	1+1R	Potência do Motor (cv)	Altura Manométrica Total (mca)	Marca/Modelo da bomba	Vazão de Operação (L/s)
EEAT 01	1+1R	30	59	KSB	2,8
		15		KSB	3,3

5.2.7.2 EEAT 02 – Índio de Ouro

A EEAT 02, situada na Avenida Guaianazes, próximo à esquina com a Avenida Xavantes, recalca água tratada a partir do reservatório enterrado R-06 para o centro de reservação Índio de Ouro (R-04 e R-05).

A Figura 112 apresenta a foto da EEAT 02, enquanto que a Figura 113 apresenta a localização da EEAT 02 e dos reservatórios R04, R05 e R06, sendo este último localizado junto a EEAT 02.

Figura 112. Vista Geral da Casa de Bombas da EEAT 02.



Figura 113. Localização da EEAT 02 e dos reservatórios R04, R05 e R06.



Essa elevatória é do tipo poço seco, com bombas de eixo horizontal. Suas principais características estão apresentadas na Tabela 31.

Tabela 17. Características da EEAT 02

Tipo	1+1R	Potência do Motor (cv)	Altura Manométrica Total (mca)	Marca/Modelo da bomba	Vazão de Operação (L/s)
EEAT 02	2+0R	25	70	KSB	12,5
		15		KSB	3,3

É possível observar que o local se encontra um pouco deteriorado, pela ação do tempo, sendo necessárias intervenções para reforma do mesmo, substituição do conjunto de motobombas e reforma do reservatório.

5.2.7.3 EEAT 03 – Prefeitura

A EEAT 03, situada na área da Prefeitura Municipal, recalca água do reservatório enterrado da Prefeitura (R12) para o centro de reservação Índio de Ouro (R-04 e R-05).

A Figura 114 e a Figura 115 apresentam fotos da EEAT 03, enquanto que a Figura 113 apresenta a localização da EEAT 03 e dos reservatórios R04, R05.

Figura 114. Vista da EEAT 03 – Prefeitura.



Figura 115. Vista da EEAT 03 – Prefeitura.



Figura 116. Localização da EEAT 03 e dos reservatórios R04 e R05.



Essa elevatória, assim como as demais, é do tipo poço seco, com bombas de eixo horizontal. Suas principais características estão apresentadas na Tabela 18.

Tabela 18. Características da EEAT 03.

Tipo	1+1R	Potência do Motor (cv)	Altura Manométrica Total (mca)	Marca/Modelo da bomba	Vazão de Operação (L/s)
EEAT 03	1+1R	15	100	Schneider	11,38 (calc.)
		20		Imbil	14m³/h



5.2.7.4 Redes de Elevação e Adução de Água Tratada

As adutoras são redes de água tratada (AAT) principais responsáveis por interligar as EEATs com os reservatórios de distribuição da cidade.

A seguir são apresentadas as denominações das adutoras, com o relacionamento dos respectivos reservatórios e estação de elevação de água tratada que elas interligam.

- AAT 01 (Recalque) é a adutora que interliga a EEAT 01 com o reservatório do Mosquito (R08);
- AAT 02 (Recalque) é a adutora que interliga a EEAT 02 com o centro de reservação Índio de Ouro (R04 e R05);
- AAT 03 (Recalque) é a adutora que interliga a EEAT 02 com o centro de reservação Índio de Ouro (R04 e R05);
- AAT 04 (Recalque) é a adutora que interliga a EEAT 03 com o centro de reservação Índio de Ouro (R-04 e R-05).

Na Tabela 19 são apresentadas a característica das adutoras mencionadas.

Tabela 19. Adutoras de água tratada e suas características

Denominação	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)*	Unidade de Saída	Unidade de Chegada
AAT 01	PVC	50	730	EEAT 01	R08
AAT 02	PVC	50	340	EEAT 02	R04 e R05
AAT 03	PVC	75	340	EEAT 03	R04 e R05
AAT 04	PVC	-	1.100	EEAT 04	R04 e R05

*Valores aproximadas devido a inexistência de cadastro das redes e adutoras

5.2.8 Rede de Abastecimento

O município de Lindóia conta com uma rede de distribuição de água tratada com aproximadamente 57 quilômetros de extensão (SNIS 2019). com predominância



de tubos de PVC e Ferro Fundido. Segundo a Prefeitura, a rede de distribuição é muito antiga, e apresenta problemas de vazamentos constantemente.

Atualmente existem cerca 350 residências (ligações) que não são abastecidas pelas redes, sendo elas localizadas nos Bairros Jardim da Laje (97 Ligações), Loteamento Vieira “Deise” (31 Ligações), Parque Aquático I (117 Ligações) e Jardim Lindóia (86 Ligações).

É importante ressaltar que o Jardim Lindóia é abastecido tanto pela água proveniente da ETA quanto pela água proveniente do Poço do bairro, ambas fontes se abastecem o reservatório que distribui para a população da região.

Outro ponto a ser destacado é que o loteamento Parque Aquático I e o Loteamento Vieira estão em processo de implantação de interligação ao sistema de água do município, o que inclui a instalação de medidores (hidrômetros).

No sistema de abastecimento de água do município de Lindóia, existem cerca de 2.453 ligações de água, sendo estas classificadas por tipos de consumidores. Na Tabela 20 é apresentada a relação de consumidores de acordo com sua característica de consumo, observa-se que 92% das ligações, são ligações classificadas como residenciais.

Tabela 20. Relação das Ligações de Água existentes por Categorias.

Categoria de Consumo	Nº Ligações
Residencial	2.258
Comercial	168
Industrial	9
Pública	12
Social	6
Total	2.453

Fonte: Prefeitura Municipal de Lindóia

5.2.8.1 Setorização

O município de Lindóia apresenta seu território dividido em dois setores, porém não existe atualmente mapeamento de uma setorização, encontram-se existentes



somente informações obtidas através dos operadores de manutenção da Diretoria de Obras.

5.2.8.2 Diagnóstico do Parque de Hidrômetros

O sistema de abastecimento de água do município de Lindóia possui 2.453 hidrômetros instalados. deste total, 16% foram instalados ou aferidos em menos de cinco (5) anos, ou seja, 84% dos hidrômetros estão instalados há mais de cinco anos.

Segundo o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) os hidrômetros precisam ser aferidos dentro de um período máximo de cinco anos de uso por perderem a precisão devido ao desgaste das peças móveis, comprometendo assim a leitura.

Ressalta-se ainda que o volume medido com deterioração do parque de hidrômetro passa a ser inferior ao real, ocasionando prejuízo financeiro para o sistema de abastecimento. No entanto, concluiu-se que o parque de hidrômetros existentes no sistema de abastecimento de água de Lindóia, em sua grande maioria, foi instalado há menos de cinco anos, favorecendo a confiabilidade da micromedição.

Na Tabela 21 é apresentada a quantificação dos hidrômetros do município de Lindóia separados por classe de ano de instalação.

Tabela 21. Relação de hidrômetros por período de instalação existente no sistema de abastecimento de água de Lindóia.

Período de Instalação	Quantidade de Hidrômetros	Porcentagem (%)
Menos de 5 Anos	398	16,00
Entre 5 e 10 Anos	411	17,00
Mais de 10 Anos	1.644	67,00
Total	2.453	100%

Verifica-se que 67% dos hidrômetros do município foram instalados antes do ano 2011, ou seja, já possuem mais de 10 anos de funcionamento. Assim, é recomendada a troca destes equipamentos ou a sua aferição, bem como dos hidrômetros com mais de cinco anos de uso. desta forma, é sugerida a troca dos 2.055



hidrômetros que possuem mais de cinco anos de uso no sistema de abastecimento de água do município de Lindóia.

5.2.8.3 Categoria de Consumidores de Lindóia

A Prefeitura apresenta uma divisão dos consumidores do seu parque de hidrômetros, sendo estas:

- Residencial;
- Comercial;
- Industrial;
- Órgão Público;
- Social

Assim, não será necessário readequar as categorias de consumo do parque de hidrômetros da Prefeitura. Porém, deve-se manter o cadastro do parque de hidrômetros sempre atualizado para não enquadrar ligações em categorias diferentes.

Na Tabela 22 é apresentado o número de ligações pertencente a cada categoria de consumidores do sistema de abastecimento de água de Lindóia, bem como o volume de água consumido por ligação.

Tabela 22. Número de ligações, Consumo Mensal e Consumo Unitário Médio por Categoria de Consumo para o ano parcial de 2021.

Categoria	Nº Ligações	Consumo Mensal (m³/mês)	Consumo unitário (m³/ligação.mês)
Residencial	2258	22.814	10
Comercial	168	2.048	12
Industrial	9	125	14
Órgão Público	12	--	--
Social	6	230	38

Fonte: Prefeitura Municipal de Lindóia



Pode-se evidenciar que a categoria "Industrial" é a que apresenta maior índice de consumo por micromedidor, sendo o valor médio de 14 m³/lig.mês.

5.2.9 Análise da qualidade das águas nas captações

De acordo com os dados publicados no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo, CETESB - Cia Ambiental do Estado de São Paulo – ano 2019, os resultados do IQA são os seguintes, conforme apresentado na Tabela 23, para o ponto de monitoramento PEXE 02100, localizado na Ponte na Rodovia SP-08, que liga Socorro a Lindóia, a jusante da captação da SABESP.

Tabela 23. Resultados do IQA do ponto de monitoramento na região do município de Lindóia

Ponto de Monitoramento	Fevereiro	Abril	Junho	Agosto	Outubro	Dezembro	Média
PEXE02100	33	51	66	57	65	52	54

É importante ressaltar que para o cálculo do IQA, são consideradas nove variáveis entendidas como relevantes para a avaliação da qualidade das águas (temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez), variáveis essas que indicam o lançamento de efluentes sanitários no corpo d'água.

Na Tabela 24 é apresentado um resumo dos resultados da análise da qualidade das águas através dos índices da CETESB, sendo eles, o IAP (Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público), o IET (Índice do Estado Trófico) e o IVA (Índices de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas) do ponto de monitoramento na região do município de Lindóia.

Tabela 24. Resumo dos resultados de IAP, IET e IVA do ponto de monitoramento na região do município de Lindóia

Sistema Hídrico	Ponto	Captação/Transposição	IAP	IET	IVA
Rio do Peixe-UGRHI 9	PEXE02100	Captação	31	58	4

Onde:



IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público - $19 < \text{IAP} \leq 36$ - Ruim

IET – Índice do Estado Trófico - $52 < \text{IET} \leq 59$ - Mesotrófico.

IVA - Índices de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas - $3,4 < \text{IVA} \leq 4,5$ - Regular

Conforme exposto no relatório de 2019 da CETESB a captação de Socorro (PEXE 02100) foi classificada na categoria Ruim em 2019, devido ao potencial de formação de THM e às substâncias organolépticas.

Nos pontos da captação atual no Rio do Peixe (a uma distância de cerca de 20 km do ponto de monitoramento), não são efetuadas análises de água. Portanto, a avaliação nesses pontos fica prejudicada. Deve-se ressaltar que, na captação onde está instalada a EEAB 1, ocorre maior vulnerabilidade à degradação do manancial, porque houve crescimento da mancha urbana em direção a esse ponto, diante deste cenário foi onde ocorreu a implantação de outra captação no mesmo rio mais a montante (a 400 m do ponto 1), onde ocorre maior preservação do manancial, por esta estar mais distante do centro do município.

Quanto à captação na Barragem do Mosquito, há maior proteção, já que ela está mais afastada da área urbana, em área protegida. A água apresenta melhor qualidade, com baixa turbidez, mas, nas épocas de estiagem, a vazão fica muito reduzida, exigindo maior operação de bombeamento do Rio do Peixe, que apresenta valores bem maiores de turbidez, provocando sobrecarga na ETA. Por apresentar melhor qualidade, a água captada na Barragem do Mosquito somente é encaminhada à ETA em época de ocorrência de maiores níveis de turbidez; em outras épocas, quando a turbidez se situa em torno de 5uT, a água captada é desviada do processo normal convencional de tratamento (eliminando-se as etapas de coagulação, floculação, decantação e filtração), sendo encaminhada diretamente às etapas finais, quais sejam, aplicação de cloro e ácido fluossilícico.



5.2.10 Análise Operacional dos Serviços de Água com Base em um Sistema de Indicadores

Para realizar a avaliação da prestação atual dos serviços de abastecimento de água, adotaram-se alguns indicadores constantes do Glossário de Informações de Água e Esgotos do Ministério das Cidades, considerados mais apropriados para essa avaliação em questão.

Os indicadores operacionais indicados para a realização desta análise operacional são:

- **IN009** – Índice de Hidrometração - %
Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
Quantidade de Ligações Ativas de Água
- **IN020** – Extensão de Rede de Água por Ligação – m/ligação
Extensão da Rede de Água
Quantidade de Ligações Totais de Água
- **IN022** – Consumo Médio Per Capita de Água – L/hab.dia
Volume de Água Consumido–Volume de Água Tratada Exportado
População Total Atendido com Abastecimento de Água
- **IN023** – Índice de Atendimento Urbano de Água - %
População Urbana Atendida com Abastecimento de Água
População Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água
- **IN028** – Índice de Faturamento de Água – %
Volume de Água Faturado
Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)



- **IN049** – Índice de Perdas na Distribuição - %
$$\frac{\text{Volume de Água (Produzido+Tratado Importado-de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado-de Serviço)}}$$
- **IN051** – Índice de Perdas por Ligação – L/ligação.dia
$$\frac{\text{Volume de Água (Produzido+Tratado Importado-de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$$
- **IN055** – Índice de Atendimento Total de Água - %
$$\frac{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água}}{\text{População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água}}$$

Para a melhor visualização e comparação dos indicadores operacionais foi elaborado a Tabela 25, conforme as informações disponibilizadas no Sistema de Informações Nacional sobre Saneamento – SNIS do ministério do desenvolvimento social.

Tabela 25. Indicadores operacionais de avaliação da prestação de serviço de abastecimento de água – SNIS 2019.

INDICADOR	UNIDADE	VALOR
IN009 - Índice de Hidrometração	%	99,91
IN020 - Extensão de Rede de Água por Ligação	m/Ligação	22,27
IN022 - Consumo Médio Per Capta de Água	L/hab.dia	144,45
IN023 - Índice de Atendimento Urbano de Água	%	98,72
IN028 - Índice de Faturamento de Água	%	67,48
IN049 - Índice de Perdas na Distribuição	%	32,52
IN051 - Índice de Perdas por Ligação	L/ligação.dia	236,44
IN055 - Índice de Atendimento Total de Água	%	98,72



A análise dos indicadores supracitados permite concluir que se trata de um sistema que apresenta alguns valores adequados e outros não conformes, conforme apresentado a seguir:

- O índice de Hidrometração (**IN009** = 99,91%) é elevado, mas não se pode garantir uma medição adequada nos volumes consumidos, uma vez que este indicador não está referido a certas condições não conformes, quais sejam, hidrômetros parados ou com incapacidade de medição do consumo de forma mais precisa possível;

- A extensão de rede por ligação (**IN020** = 22,27m/ligação) é um pouco elevada, indicando atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes;

- O consumo de água per capita (**IN022** = 144,45 L/hab.dia) não está coerente com o valor resultante das informações da Prefeitura relativo ao ano 2020, que resulta em um per capita de 211 L/hab.dia, valor, aliás, próximo aos adotados para a previsão de demandas futuras;

- O índice de atendimento urbano de água (**IN023** = 98,72%) considera apenas a área atendida pelo sistema público, não incluindo as áreas situadas no entorno da área mais central de Lindóia, que também é considerada como área urbana;

- O índice de faturamento de água é elevado (**IN028** = 67,48%) está coerente com o alto índice de perdas na distribuição informado pela Prefeitura (32,52%); deve-se salientar que o índice de faturamento é sempre superior ao volume consumido (micromedido ou não), uma vez que são cobrados consumos mínimos não necessariamente atingidos pelos usuários;



- O índice de perdas na distribuição é alto (**IN049** = 32,52%) deve-se salientar que esse índice informado pelo SNIS-2019 é comum para sistemas de abastecimento de água no Brasil e coerente com os município de porte semelhante no Estado de São Paulo;

- O índice de atendimento total de água é elevado (**IN055** = 98,72%) de forma que este índice de atendimento pode ser considerado alto, em função do abastecimento pela rede pública a populações situadas no centro e adjacências porém ainda existem zonas periurbanas sem o atendimento do serviço público resultando no indicador apresentado.

Por meio das informações apresentadas, pode-se concluir que o município de Lindóia caminha para a universalização do atendimento a população, porém necessita de investimentos em distribuição e faturamento para melhorar o sistema.

5.3 Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Lindóia.

Após a coleta de informações em documentos e estudos desenvolvidos no município de Lindóia, bem como através das visitas realizadas no campo, onde foram levantadas as informações acerca da infraestrutura existentes do sistema de esgotamento sanitário do município.

Desta forma, foram visitadas em campo as unidades básicas que compõem o sistema de esgotamento sanitárias sendo estas: as elevatórias existentes ao longo de todo o sistema, a Estação de tratamento de Esgoto Coletado - ETE, o corpo receptor de lançamento do esgoto tratado e os pontos críticos com extravasamento.

Desta forma o diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário será composto pelas seguintes informações a serem obtidas:

- Caracterização da cobertura e a identificação das populações não atendidas ou sujeitas a deficiências no atendimento pelo sistema público de esgotamento sanitário, contemplando também o tratamento;



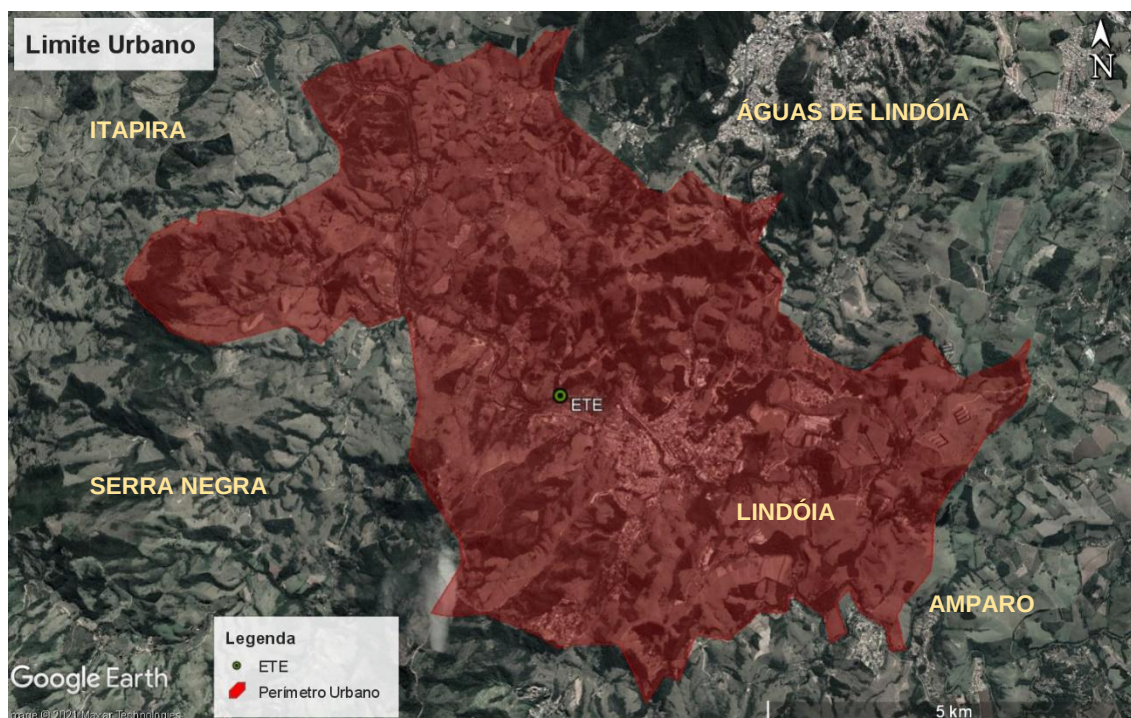
- Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores técnicos, operacionais e financeiros, relativos a: receitas, custos, despesas, tarifas, número de ligações, inadimplência de usuários, eficiência comercial e operacional, uso de energia elétrica e outros (referência: SNIS);
- Análise crítica do plano diretor de esgotamento sanitário, caso exista, quanto à implantação, atualidade e pertinências frente as demandas futuras;
- Visão geral do sistema de esgotamento sanitário (infraestrutura, tecnologia e operação) quanto à capacidade instalada frente à demanda e ao estado das estruturas implantadas, a partir do uso de textos, mapas, esquemas, fluxogramas, fotografias e planilhas, com a apresentação da visão geral dos sistemas. Para os sistemas coletivos a avaliação deve envolver as ligações de esgoto, as redes coletoras, os interceptores, as estações elevatórias, as estações de tratamento, os emissários e a disposição final;
- Avaliação da situação atual e estimativa futura da geração de esgoto versus capacidade de atendimento pelos sistemas de esgotamento sanitário disponíveis, sistema público e soluções individuais e/ou coletivas, contemplando o tratamento.
- Análise dos processos e resultados do sistema de monitoramento da quantidade e qualidade dos efluentes, quando existente tal sistema; e
- Dados da avaliação das condições dos corpos receptores, quando existentes;
- Indicação de áreas de risco de contaminação, e de áreas já contaminadas por esgotos no município quando mapeadas e avaliadas.

5.3.1 Infraestrutura de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgoto Sanitário do Município de Lindóia.

5.3.1.1 Localização da Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário.

O tratamento do efluente sanitário no município de Lindóia é realizado por uma estação de tratamento de esgoto localizada no bairro Barroão, situada na Avenida Dr. Angelo Antônio Merola S/N. Na Figura 117 é apresentada a localização da Estação de Tratamento de Esgoto em referência ao perímetro urbano municipal.

Figura 117. Localização da ETE no perímetro Urbano.



A estação de tratamento de esgoto de Lindóia foi inaugurada em abril de 2012, o projeto e a construção foram financiados pelo programa “Água Limpa” em parceria com o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. O projeto foi concebido em 2005 pelo Governo Paulista para que o Estado de São Paulo seja o primeiro da federação a universalizar os serviços de saneamento, o foco do programa é agir em municípios com até 50.000 habitantes que não seja atendido pela SABESP e que despejam seus efluentes “in natura” nos córregos e rios locais.

O tipo de tratamento adotado é o completo, composto de tratamento preliminar seguido por reator tipo UASB (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente), Biofiltro Aerado Submerso e tanque de contato.

A infraestrutura disponível para o tratamento de efluentes no município é composta pelas seguintes unidades operacionais:

- Depósito/Escritório;
- Gradeamento;
- Desarenador;
- Medidor de vazão (Calha Parshall) na entrada da ETE;
- Tanque Pulmão;



- Estações Elevatórias EEE 4 e EEE 5;
- 2 (dois) Reatores Anaeróbios de Fluxo Ascendente (UASB);
- 2 (dois) Biofiltros Aerados Submersos (BAS);
- 1 (um) tanque de lavagem;
- 1 (um) Tanque de Contato para Desinfecção;
- Medidor de vazão (Calha Parshall) na saída da ETE;
- 2 (dois) Leitões de Secagem;
- Emissário Final;
- Casas dos Sopradores e para Abrigo do Gerador de Emergência.

A Estação de Tratamento de Esgoto foi construída para atender uma vazão afluyente de 27,30l/s ou 98,28m³/h. O tratamento completo é descrito na sequência. Após a chegada à EEE 3, os esgotos são encaminhados ao tratamento preliminar, composto por um gradeamento de barras paralelas para remoção de sólidos grosseiros seguido de uma caixa desarenadora, cuja finalidade é reter sólidos de menor diâmetro. Na saída da caixa de areia, foi instalada uma calha Parshall para medição da vazão afluyente.

Após passar pelas etapas anteriores, o esgoto segue para as EEEs 4 e 5, que alimentam os reatores anaeróbios de forma contínua. Acoplado ao poço das elevatórias, existe um tanque pulmão que regulariza os picos de vazão nos horários de maior consumo. Todo o esgoto bruto, ao chegar às elevatórias, alimenta também o tanque pulmão, uma vez que possuem ligações pelo fundo, tornando-se vasos comunicantes.

O tratamento biológico é realizado através da associação do tratamento anaeróbio e posterior polimento aeróbio, através de reatores anaeróbios de fluxo ascendente (UASB) e biofiltros aerados submersos (BAS).

A sequência UASB-BAS, caso operado de forma correta, possibilita índices de remoção de matéria orgânica poluidora expressa em DBO próximos de 90%.

O ar no BAS é injetado com o auxílio de sopradores de ar, instalados em uma casa ao lado do reator. Após passar pelos conjuntos UASB-BAS, os efluentes se unem em uma



caixa, denominada de tanque de lavagem. A função deste tanque é acumular os esgotos tratados para posteriormente serem usados na lavagem do BAS, para evitar obstruções internas, economizando água potável. Quando cheio, os esgotos vertem para o tanque de contato, sendo desinfetado com a adição de hipoclorito de sódio.

Para desidratação do lodo gerado no sistema, principalmente proveniente dos reatores anaeróbios, foram instalados dois leitos de secagem. O lodo dos reatores BAS são recirculados, voltando para o tanque pulmão para entrada dos reatores UASB. A desidratação do lodo gerado nos reatores UASB será feita através de dois leitos de secagem já construídos, porém, devido o pouco tempo de operação da ETE, ainda não houve retirada de lodo. As dimensões e características das principais unidades da ETE estão apresentadas no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2. Dados gerais das unidades operacionais.

Unidades de Tratamento	Dados	Medida
Grade	Largura	31,00 cm
	Profundidade	35,00 cm
	Número de Barras	9 unidades
	Espaçamento Entre Barras	25,00 mm
Caixa de Areia	Comprimento	7,91 m
	Largura	0,44 m
	Profundidade do Depósito	0,30 m
Calha Parshall	Largura da Garganta (W)	3 polegadas
Estação Elevatória (EEE 4 e EEE 5)	Vazão Total	100 m ³ /h
	Altura de Recalque	14,00 m
	Número de Motobombas	4
	Vazão Por Motobomba	25 m ³ /h
Tanque de Lavagem	Vazão	122,30 m ³ /h
	Altura de Recalque	14,00 m
Reator Anaeróbio (UASB)	Quantidade	4
	Altura	7,00 m
	Diâmetro	7,64 m
Biofiltro Aerado Submerso (BAS)	Quantidade	4
	Altura	3,60 m
	Diâmetro	5,72 m
Tanque de Lavagem do BAS	Profundidade	2,00 m
	Diâmetro	3,60 m
	Comprimento	7,05 m
	Largura	5,30 m



Unidades de Tratamento	Dados	Medida
Tanque de Contato (Desinfecção – Hipoclorito de Sódio)	Profundidade Útil	2,00 m
Leitos de Secagem	Comprimento de Cada Câmara	17,80 m
	Largura de Cada Câmara	2,20 m
	Altura da Parede	1,40 m
	Quantidade de Câmaras	2
Tanque Pulmão	Comprimento	12 m
	Largura	12 m
	Profundidade	3 m

O corpo receptor do efluente tratado é o Rio do Peixe, enquadrado na classe 2. Segundo informado pelos técnicos da Prefeitura de Lindóia, o município possui outorga para lançamento, mas não foram encontrados dados a respeito.

O emissário final do efluente tratado é em tubo de PVC Ocre de 400 mm, com extensão aproximada de 40,0 metros.

É importante ressaltar que nem todas as unidades foram construídas como previsto no projeto executivo.

Como exemplo o tanque de lavagem construído é retangular, e não circular como proposto, os reatores e o tanque pulmão não estão cobertos como previsto no projeto, entre outros. Estas alterações podem influir no processo e na eficiência de tratamento.

As características descritas podem ser observadas na Figura 118 a Figura 135.

Figura 118. Vista geral da ETE.



Figura 119. Vista da sala de operação.



Figura 120. Vista dos Biofiltros Aerados.



Figura 121. Vista do Poço da EEE 04.



Figura 122. Vista dos conjuntos motor-bomba.



Figura 123. Vista do barrilete de recalque.



Figura 124. Vista do tanque pulmão.



Figura 125. Vista da EEE 05 no tanque pulmão.



Figura 126. Vista dos conjuntos motor-bomba do tanque pulmão.



Figura 127. Vista do painel de comando da EEE 05, com partida direta.



Figura 128. Vista do abrigo dos sopradores e compressor.



Figura 129. Vista dos sopradores e do compressor.



Figura 130. Vista do painel de comando dos sopradores.



Figura 131. Vista das válvulas borboleta com atuador eletromecânico.



Figura 132. Vista do vertedor do Biofiltro Aerado.



Figura 133. Vista do leito de secagem.

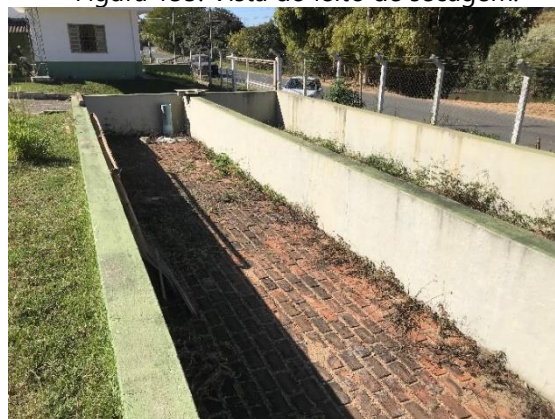
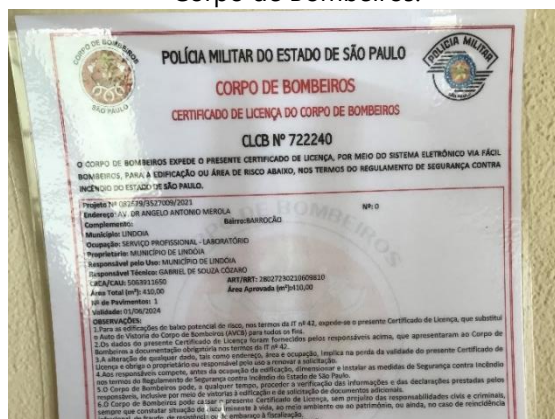


Figura 134. Vista da central de controle operacional - CCO.



Figura 135. Vista do Certificado de Licença do Corpo de Bombeiros.





Após a análise das condições operacionais foi possível constatar que:

I. O sistema de tratamento de esgoto não está em operação pois não está chegando efluente na estação elevatória de esgoto adjacente a ETE;

II. As condições de operação encontram-se em péssimo estado, os equipamentos eletromecânicos necessitam de manutenção devido a falta de uso;

III. É necessário que todos os painéis elétricos possuam o diagrama unifilar em concordância com o preconizado pela Norma Regulamentadora nº10 do Ministério do Trabalho;

IV. A ETE não dispõe de equipamento para operação em situações de emergência, sendo necessário a aquisição de um grupo gerador para manter o funcionamento em momentos de falta de energia;

V. Durante a visita foi possível observar somente o CLCB do Corpo de Bombeiros, porém documentos de presença obrigatória como a licença de operação e a outorga de lançamento de efluente em corpo hídrico não foram encontrados.

VI. As condições de conservação e limpeza dos equipamentos de modo geral devem ser executadas com periodicidade adequada para facilitar as condições de operação e a integridade física/ocupacional dos operadores do sistema.

Demais problemas operacionais são observados como a falta de profissionais qualificados foi apontada como uma das dificuldades para se operar a ETE. Divididos em três turnos, três encarregados são responsáveis pela operação da estação, porém apenas um deles foi devidamente treinado. Os três também são responsáveis pela segurança da ETE.

Como mencionado anteriormente, o tanque pulmão, os reatores UASB e os BAS estão descobertos, o que pode levar à exalação de maus odores. Aliado a isso, a área adjacente à ETE é uma reserva, e muitas folhas e galhos têm caído dentro destas unidades, provocando entupimentos e atrapalhando os processos de tratamento. O projeto contemplava cobertura para as três unidades. Para a queima do biogás produzido, foi previsto no projeto um queimador tipo "Flare", mas o mesmo não foi instalado e a coleta não está sendo feita.



Não existem análises do efluente bruto ou tratado, não havendo, portanto, uma base de dados que avalie a eficiência da estação. Segundo projeto da ETE, este tipo de sistema atende aos padrões de emissão definidos pela legislação vigente no Estado de São Paulo, ou seja, concentração de DBO5 menor que 60 mg/l ou eficiência no grau de remoção de carga orgânica superior a 80%.

5.3.1.2 Sistema de Coleta e Afastamento de Esgoto Sanitário.

O Sistema de coleta e afastamento de esgoto sanitário do município de Lindóia é realizado por meio de conjunto de poços de visita e tubos condutores, que cobrem grande parte do centro e regiões adjacentes. As tubulações são antigas, executadas em diversos diâmetros e materiais, com a predominância do uso de manilha de barro vidrada (MBV) como principal tubo condutor, nas regiões mais novas as redes coletoras são assentadas em tubos de PVC sempre com diâmetro mínimo de 150mm.

Ressalta-se que a Secretaria de Obras e Serviços não possui um cadastro técnico de toda a estrutura do sistema de esgotamento sanitário, o que resulta em uma deficiência na manutenção e operação do sistema ou mesmo a localização de uma infraestrutura para manutenção. As informações referentes ao sistema instalado ficam a cargo dos funcionários mais antigos da prefeitura que acabam indicando os locais de instalação das redes para as devidas manutenções.

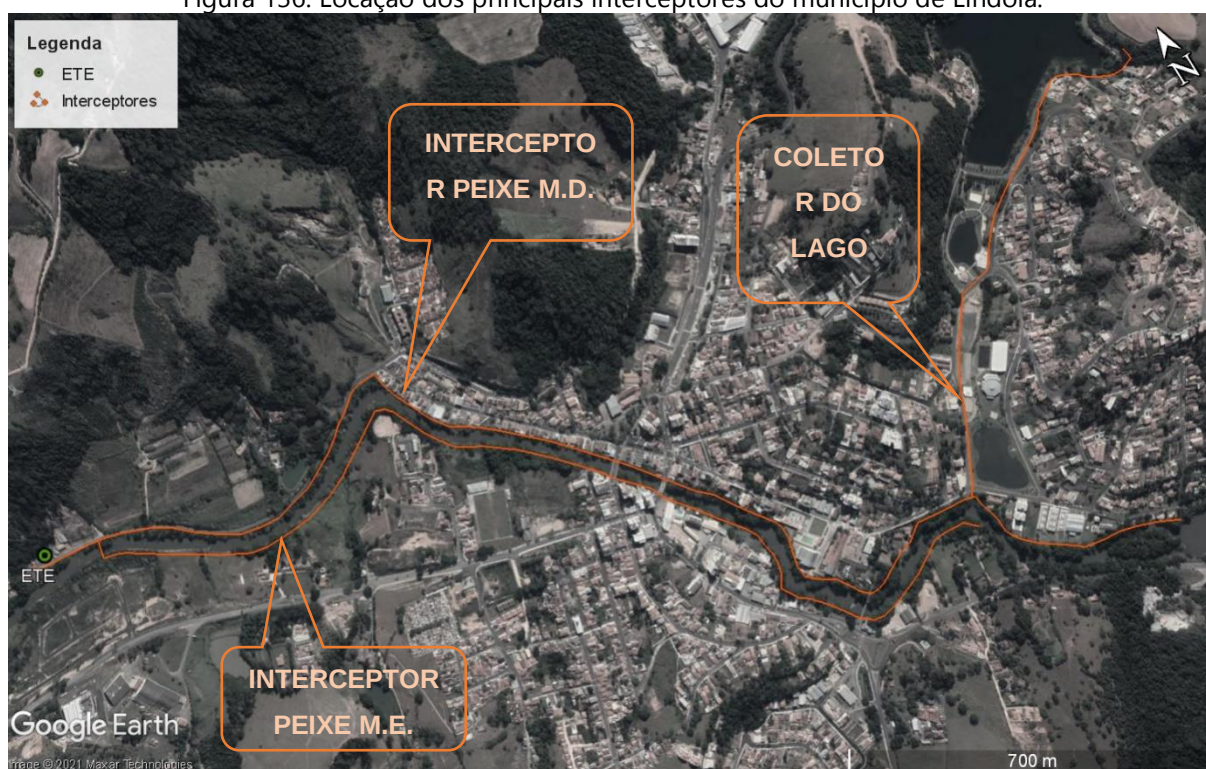
Os interceptores de esgoto existentes (Margem Esquerda e Margem Direita do rio do Peixe) são responsáveis por conduzir os esgotos coletados até a estação de tratamento de esgoto. Devido ao tempo de instalação, estes coletores estão apresentando recorrentes problemas de solapamento e rompimento de tubulação.

Todo o interceptor é constituído de tubos condutores de manilha de barro vidrada com diâmetro nominal de 300mm, devido a idade deste material que já se encontra poroso e friável facilitando o rompimento. Por estar localizado marginalmente ao rio do Peixe, este sofre rompimentos devido a elevação do nível de

água no rio em épocas de chuva. Estes fatos contribuem para que o esgoto acabe encaminhado diretamente ao rio do Peixe *in natura*.

A partir da locação dos interceptores de esgoto em software livre de geoprocessamento (Google Earth) foi possível obter a extensão total aproximada destes interceptores, resultando em 6.631,00m. A Figura 136 demonstra a locação dos interceptores de esgoto do município de Lindóia.

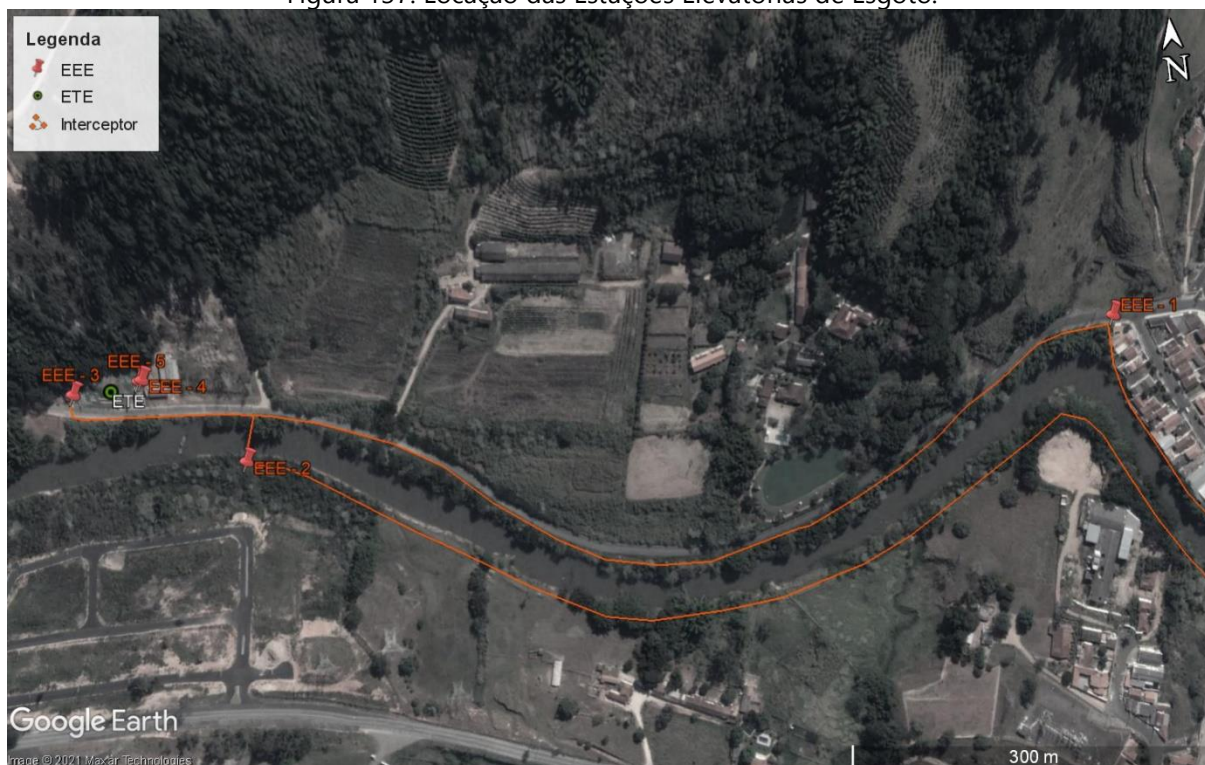
Figura 136. Locação dos principais interceptores do município de Lindóia.



5.3.1.3 Sistema de Estações Elevatórias de Esgoto.

Em decorrência do relevo ondulado característico de regiões serranas, para que o efluente bruto chegue até a estação de tratamento de esgoto é necessário o uso de 3 estações elevatórias de esgoto, cujo objetivo principal é a elevação do efluente sanitário até o ponto mais favorável para que o mesmo possa ser conduzido por gravidade até ETE.

Figura 137. Localização das Estações Elevatórias de Esgoto.



5.3.1.3.1 Estação Elevatória de Esgoto – 01.

A Estação Elevatória de Esgoto – EEE 01 é localizada nas coordenadas UTM E:330.152,12m e N:7.508.977,88m, apresentada na Figura 138 a Figura 141 encontra-se em um local cercado sem cadeado para controle de acesso, durante a vistoria foi observado que o local estava em boas condições de limpeza, porém o estado de conservação dos equipamentos elétricos apresentou péssimo estado de conservação.

A elevatória é do tipo poço úmido e conta com 2 bombas centrífugas submersíveis com vazão de 16,7L/s, 10,0mca de altura manométrica e potência estimada de 10cv.

Os painéis elétricos são instalações temporárias sem qualquer tipo de abrigo, a operação das bombas é manual pois os sensores de nível estão desativados, exigindo a presença constante de um operador.

Não existe nenhum tipo de mecanismo de retenção de sólidos grosseiros e os mesmos são aspirados por dois conjuntos motor-bomba submersíveis. Não existe

nenhum tipo de dispositivo para operação ou parada de emergência (grupo gerador ou tanque pulmão) o que causa dificuldade na operação desta estação elevatória.

Figura 138. Vista geral da estação elevatória de esgoto 1.



Figura 139. Vista do portão de acesso e ponto de entrada de energia elétrica.



Figura 140. Vista do dispositivo de acionamento dos motores do tipo chave de boia elétrica.



Figura 141. Vista do poço de sucção e do ponto de entrada do efluente.



5.3.1.3.2 Estação Elevatória de Esgoto – 02.

A Estação Elevatória de Esgoto – EEE 02 é localizada nas coordenadas UTM E:329.415,50m e N:7.508.935,77m situada a margem esquerda do rio do Peixe, apresentada na Figura 142 a Figura 145, encontra-se em um local aberto sem controle de acesso, durante a vistoria foi observado que o local estava em boas condições de limpeza.

A elevatória é do tipo poço úmido e conta com 2 bombas centrífugas submersíveis com vazão de 16,7L/s, 10,0mca de altura manométrica e potência estimada de 2,0cv.

A linha de recalque por sua vez atravessa o rio do Peixe por meio de uma travessia metálica do tipo treliça com extensão aproximada de 37,00 metros, o ponto de lançamento da linha de recalque é o mesmo poço de visita onde a EEE-01 efetua o seu lançamento.

Esta unidade elevatória de efluente não possui nenhum tipo de mecanismo de retenção de sólidos grosseiros e os mesmos são aspirados por dois conjuntos motor-bomba submersíveis. Não existe nenhum tipo de dispositivo para operação ou parada de emergência (grupo gerador ou tanque pulmão) o que causa dificuldade na operação desta estação elevatória.

Figura 142. Vista geral do local de travessia da elevatória de esgoto 2.



Figura 143. Vista do poço úmido da estação elevatória de esgoto 2.



Figura 144. Vista da travessia metálica sobre o rio do Peixe.



Figura 145. Vista da margem direita da travessia e do poço de visita de lançamento.



5.3.1.3.3 Estação Elevatória de Esgoto – 03 Final.

A Estação Elevatória de Esgoto – EEE 03 Final é localizada nas coordenadas UTM E:329.283,76m e N:7.509.006,67m situada a margem direita do rio do Peixe logo após a Estação de Tratamento de Esgoto, apresentada na Figura 146 a Figura 149, encontra-se em um local aberto e durante a vistoria foi observado que o local estava em boas condições de limpeza.

A elevatória é do tipo poço úmido e conta com 2 bombas centrífugas auto escorvante (durante a vistoria foi constatado que somente uma possuía condições operacionais) com vazão de 30,6L/s, 11,0mca de altura manométrica e potência estimada de 10,0cv.

A linha de recalque por sua vez faz o lançamento dos efluentes no tratamento preliminar na estação de tratamento de esgoto, onde este passa pelo dispositivo de medição de vazão do tipo calha Parshall e desarenador.

Esta unidade elevatória de efluente não possui nenhum tipo de mecanismo de retenção de sólidos grosseiros e os mesmos são aspirados pelas bombas. Não existe nenhum tipo de dispositivo para operação ou parada de emergência (grupo gerador ou tanque pulmão) o que causa dificuldade na operação desta estação elevatória.

Figura 146. Vista geral do poço da estação elevatória de esgoto 3.



Figura 147. Vista do poço úmido da estação elevatória de esgoto 3.



Figura 148. Vista do conjunto motor bomba operacional.



Figura 149. Vista do barrilete de recalque em PVC com acessórios em Fibra de Vidro.



5.3.1.3.4 Estação Elevatória de Esgoto – 04 e 05.

A elevatória 4 e 5 é composta por dois conjuntos motor bomba que fazem parte do sistema de tratamento, pois são responsáveis por recalcar os esgotos provenientes do tratamento preliminar aos reatores da ETE. Trata-se de elevatórias do tipo poço seco, de eixo vertical. As duas EEEs são idênticas, instaladas na mesma casa de bombas. Como cada uma possui dois conjuntos motobombas, de operação alternada, totalizando 4 conjuntos estão instalados nessa casa. Apesar de serem consideradas duas EEEs, apenas um poço de sucção compõe o sistema, servindo para a operação dos dois sistemas.

Como a ETE possui dois conjuntos de reatores, cada EEE abastece um conjunto, através de sua própria linha de recalque.

Para acúmulo dos esgotos provenientes das unidades de tratamento preliminar, um tanque-pulmão foi construído, com o objetivo de abastecer o poço de sucção das duas EEEs.

Figura 150. Vista geral do abrigo dos conjuntos motor bombas.



Figura 151. Vista do barrilete e dos conjuntos motor bombas.



Figura 152. Vista do painel de comando e seu estado de conservação.



Figura 153. Vista interna do painel de comando e seus componentes.



5.3.1.4 Caracterização do Corpo Receptor.

Para a avaliação da qualidade das águas superficiais é realizada a análise de sua conformidade frente as diferentes classes definidas pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (CONAMA, 2005), 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. Assim, a Resolução CONAMA nº 357/2005 (CONAMA, 2005) estabelece os padrões de qualidade da água e os limites para seus usos preponderantes, sendo eles:

a) Classe Especial: águas destinadas: (i) ao abastecimento doméstico, sem prévia ou com simples desinfecção; (ii) a preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.



b) Classe 1: águas destinadas: (i) ao abastecimento doméstico, após tratamento simplificado; (ii) à proteção das comunidades aquáticas; (iii) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho); (iv) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que são ingeridas cruas, sem remoção de película; (v) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

c) Classe 2: águas destinadas: (i) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; (ii) à proteção das comunidades aquáticas; (iii) à recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho); (iv) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas; (v) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

d) Classe 3: águas destinadas: (i) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; (ii) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; (iii) à dessedentação de animais.

e) Classe 4: águas destinadas: (i) à navegação; (ii) à harmonia paisagística; (iii) aos usos menos exigentes.

A classificação apresentada na sequência alinha-se aos limites de referência definidos para as Classes 1, 2, 3 e 4 da Resolução do Conama nº 357/2005 (CONAMA, 2005).

Segundo Von Sperling (2005) a autodepuração está vinculada ao reestabelecimento do equilíbrio em meio aquático após sofrer alterações pelo despejo de afluentes indevidos. Esse equilíbrio é reestabelecido à medida que a matéria orgânica é convertida em compostos mais simples e estáveis como água e gás carbônico.

Entende-se que após a depuração, o equilíbrio alcançado não é o mesmo encontrado antes da ocorrência desse fenômeno e que a água não estará em um estado purificado. Os produtos e subprodutos resultantes desse processo alteram a qualidade da água em relação ao seu estado inicial, contudo, se as características atuais



não entrarem em conflitos com os usos previstos desse corpo hídrico, o mesmo será considerado depurado.

É importante ressaltar que, a utilização da capacidade de diluição e assimilação dos rios sem apresentar alterações da sua qualidade é um recurso ambiental que pode ser explorado.

Contudo deve ser respeitada a capacidade do mesmo para garantir que essa assimilação não ultrapasse níveis aceitáveis e se torne prejudicial. Uma vez que o equilíbrio físico-químico é alterado por despejos orgânicos o equilíbrio biológico também se altera. Nesse sentido, cada alteração do meio induz um estágio de sucessão ecológica com mudanças na diversidade e número de indivíduos no meio.

Como a autodepuração é um processo que se desenvolve ao longo do tempo e que as alterações no meio se dão ao longo do curso d'água, podem-se associar esses estágios de sucessão com as zonas de autodepuração. As principais zonas de autodepuração são, zona de degradação, zona de decomposição ativa, zona de recuperação e zona de águas limpas, sendo que esta última ocorre nas situações de equilíbrio antes do despejo de poluente e depois da autodepuração.

Os efluentes tratados na Estação de Tratamento de Esgoto, após a desinfecção com cloro, são lançados no Rio do Peixe, o qual possui sua nascente no estado de Minas Gerais e desagua no Rio Mojiguaçu.

O Rio do peixe é classificado como um rio de Classe 2 e considerando-se que a eficiência da ETE na remoção do DBO é de 90% (quando está em operação) e a concentração média de DBO no esgoto bruto efluente será de 300mg/l, resulta uma carga remanescente de 30 mg/l no efluente tratado.

O Rio do Peixe, de acordo com a Resolução CONAMA nº 20 e, como tal, suas águas devem atender aos seguintes limites:

DBO < 5 mg/l; **OD** > 5 mg/l; **Coliformes Fecais** < 1.000 CF/100ml



O Rio do Peixe possui uma estação de monitoramento recentemente implantada pela Agência Nacional das Águas denominada PEXE02100 e coordenadas geográficas 22°35'46" S e 46°31'02" W.

Segundo o Relatório da Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo no ano de 2019, na região de captação de água bruta para o abastecimento do município de Lindóia, é possível verificar em determinadas amostras a presença de substâncias organolépticas representadas pelas análises do Ferro Total, Alumínio Total e Manganês Total, Cobre Total e Zinco Total. Os níveis e concentrações observados não são capazes de causar impactos significativos ao tratamento convencional de água, porém a qualidade da água é negativamente influenciada por estas variáveis no período chuvoso.

5.3.1.5 Descargas Pluviais na Rede Coletora de Esgoto.

As descargas pluviais na rede de esgotos constituem grande desafio à gestão de sistemas de esgoto sanitário urbano na maioria das cidades. Além de acarretarem vazões muito acima das vazões de projeto, provocando refluxos, transbordamentos e entupimentos, arrastam as colônias de bactérias das ETEs e provocam redução da eficiência das ETEs até a recuperação da população de bactérias.

O município de Lindóia deverá realizar periodicamente trabalho de conscientização da população para evitar e se possível eliminar ligações pluviais na rede de esgotos. As novas construções, antes de ser concedido o Habite-se, deverão ser vistoriadas para verificar a ocorrência de ligações pluviais na rede de esgotamento sanitário. Caso sejam detectadas irregularidades o Habite-se é negado até que estas sejam sanadas.

Com relação às construções existentes, a Prefeitura Municipal de Lindóia deverá elaborar um cadastro das edificações em que se detectou descarga de águas pluviais na rede sanitária, cujos proprietários serão notificados para que regularizem suas propriedades, sob pena de sanções cabíveis. Apesar desses esforços, a entrada de



águas pluviais na rede de esgotamento sanitário continua sendo um problema persistente e de difícil solução.

Para realizar os serviços de identificação das residências que possuem águas pluviais conectadas nas redes de esgoto sanitário, primeiramente o setor de engenharia da Prefeitura Municipal de Lindóia deverá disponibilizar uma pessoa para percorrer todas as residências e verificar se as mesmas possuem tubulações junto às sarjetas na frente da propriedade. Também, deve-se proceder o teste de aplicar água com corante nos ralos laterais das casas, para visualizar se esta água sai na tubulação situada na sarjeta da rua. Tais investimentos serão considerados nos serviços para melhorias do sistema de esgotamento sanitário do município de Lindóia.

5.3.1.6 Eficiência do Sistema de Esgotamento Sanitário.

A eficiência do sistema de coleta de esgotos sanitários será medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários. O operador deverá manter registros adequados tanto das solicitações como dos serviços realizados.

As causas da elevação do número de obstruções podem ter origem na operação inadequada da rede coletora, ou na utilização inadequada das instalações sanitárias pelos usuários. Entretanto, qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será do operador, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ele promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

O índice de obstrução de ramais domiciliares (IORD) deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários mais de 12 horas após a comunicação do problema e o número de imóveis ligados à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).



O índice de obstrução de redes coletoras (IORC) será apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários mais de 12 horas após a comunicação do problema, e a extensão da mesma em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (mil).

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e enquanto o operador não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não serão considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 (seis) horas da ocorrência de chuvas.

Para efeito deste regulamento o serviço de coleta dos esgotos sanitários é considerado eficiente e, portanto, adequado, se:

- A média anual dos IORD, calculados mensalmente, for inferior a 20 (vinte), podendo este valor ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em um ano;
- A média anual dos IORC, calculados mensalmente, deverá ser inferior a 200 (duzentos), podendo ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses por ano.

5.3.1.7 Mapeamento das Áreas de Risco de Contaminação por Esgoto Sanitário no Município de Lindóia.

O extravasamento de esgoto sanitário gera impacto negativo ao meio ambiente como também ao turismo local. Não existe por parte da Prefeitura Municipal de Lindóia um mapeamento dos locais recorrentes onde ocorrem os extravasamentos. Neste caso, este estudo visa estabelecer os locais mínimos onde é possível a ocorrência do transbordamento devido a fatores físicos ou a fatores operacionais relacionados a manutenção do sistema.

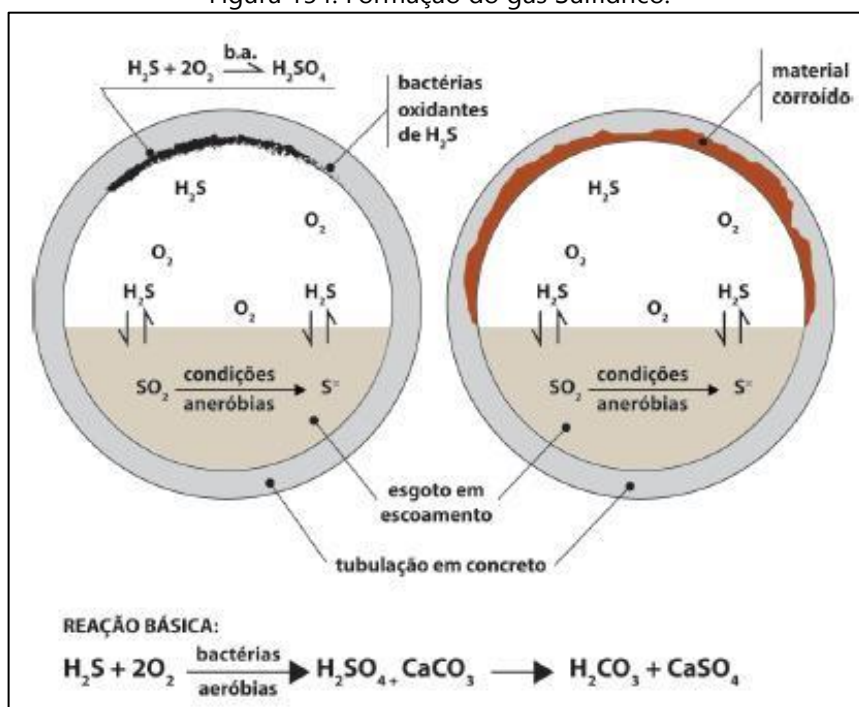


Os pontos de extravasamentos operacionais podem ser relacionados a operação dos coletores tronco e emissários de esgoto, das estações elevatórias de esgoto e da operação da estação de tratamento de esgoto. Este cenário é mais visto quando o sistema está operando em regime emergencial geralmente em decorrência de falta de energia elétrica e a consequente paralisação das bombas das estações elevatórias de esgoto.

Outro cenário que contribui para o extravasamento é o entupimento ou obstrução da rede coletora, estas obstruções podem ser em decorrência da má utilização do sistema coletor com despejos de materiais impróprios (ex: tecidos, cabelos, fraldas, absorventes, materiais recicláveis, etc) ocasionando assim a obstrução da rede e por consequência o transbordamento do poço de visita.

Fatores atrelados ao tempo de construção da rede coletora devem ser considerados quando o assunto é a obstrução da rede coletora, o solapamento ou colapso da rede coletora ocorre frequentemente em locais onde existem redes implantadas com materiais do tipo cerâmico (Manilha de Barro Vidrado – MBV) e concreto com mais de vinte anos de uso. A exposição prolongada ao Gás Sulfídrico (H_2S) ocasiona a corrosão gradativa das paredes internas e devido a transformação do gás em Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) assim colaborando com o enfraquecimento das paredes dos tubos que entram em colapso ocasionando a ruptura de rede, o esquema de transformação dos gases pode ser observado na Figura 154.

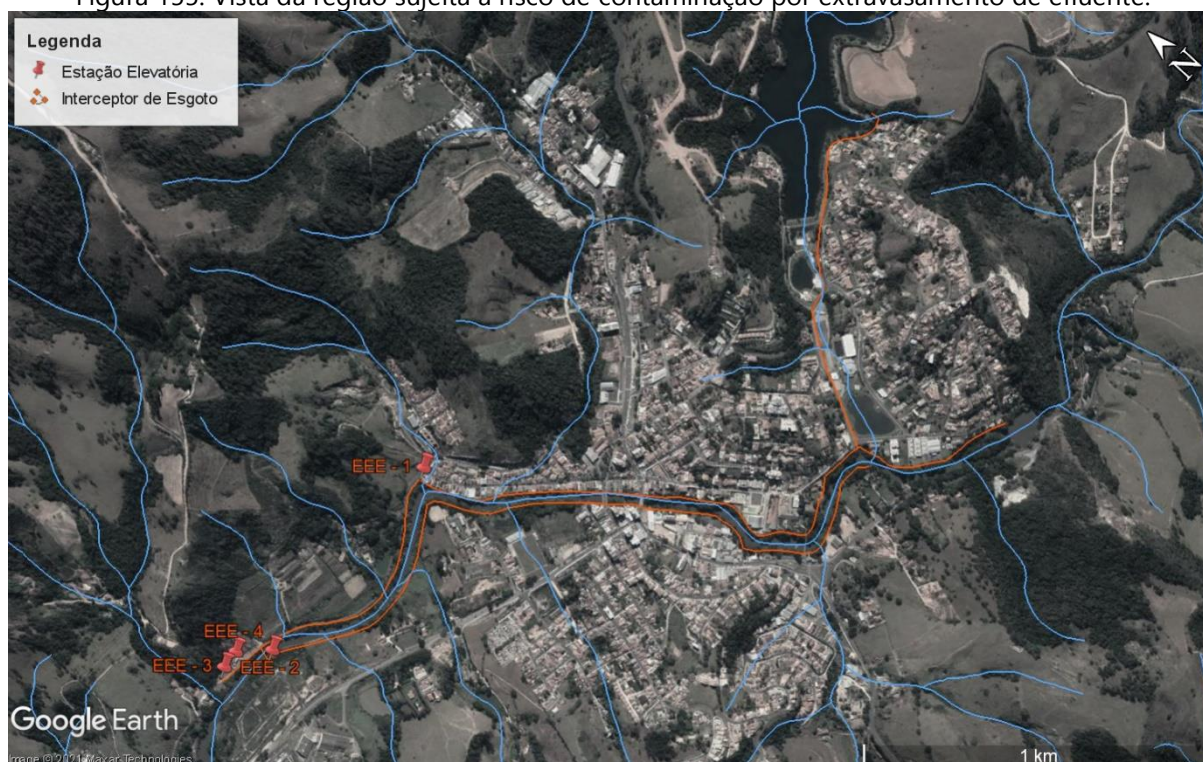
Figura 154. Formação do gás Sulfídrico.



A ocorrência de outros tipos de vazamento é observada quando ocorre a falta de energia elétrica nas estações elevatórias de esgoto em casos como falta de fornecimento por parte da concessionária de energia ou mesmo vandalismo, sendo estas ações pontuais e em locais específicos que podem ser mitigados com o devido investimento em medidas de segurança patrimonial afim de se evitar ações de vandalismo.

Os locais susceptíveis a vazamentos e transbordamentos são identificados na Figura 155, os coletores troncos por serem lineares aos corpos hídricos representam riscos contínuos e difusos aos recursos hídricos, já as estações elevatórias são riscos pontuais de extravasamento.

Figura 155. Vista da região sujeita a risco de contaminação por extravasamento de efluente.



5.3.2 Análise Operacional dos Serviços de Esgotamento Sanitário com Base em um Sistema de Indicadores

Com base nos indicadores operacionais, é possível determinar a atual prestação dos serviços de esgotamento sanitário, adotaram-se alguns indicadores constantes do Glossário de Informações de Água e Esgotos do Ministério do Desenvolvimento Regional – SNIS 2019, considerados mais apropriados para esta avaliação em questão.

Os indicadores escolhidos retratam a operação dos serviços de coleta, afastamento e tratamento do esgoto sanitário e são definidos por:

- **IN015** – Índice de Coleta de Esgotos - %
Volume de Esgoto Coletado
(Volume de Água Consumido – Volume de Água Tratado Exportado)
- **IN016** – Índice de Tratamento de Esgotos - %
Volume de Esgoto Tratado
(Volume de Esgoto Coletado + Volume de Esgoto Importado)



- **IN021** – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação – m/ligação
Extensão da Rede de Esgoto
Quantidade de Ligações Totais de Esgoto
- **IN024** – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto - %
População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário
População Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água
- **IN056** – Índice de Atendimento Total de Esgoto - %
População Total Atendida com Esgotamento Sanitário
População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

A Tabela 26, resume os valores apresentados dos quantitativos escolhidos para o Ano de 2019 conforme as informações fornecidas pela prefeitura ao SNIS.

Tabela 26. Indicadores operacionais de avaliação da prestação de serviço de esgotamento sanitário – SNIS 2019.

INDICADOR	UNIDADE	VALOR
IN015 – Índice de Coleta de Esgotos	%	74,70
IN016 – Índice de Tratamento de Esgotos	%	0,00
IN021 – Extensão de Rede de Esgoto por Ligação	m/ligação	8,12
IN024 – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	%	67,03
IN056 – Índice de Atendimento Total de Esgoto	%	67,03

Os indicadores escolhidos permitem traçar alguns cenários sobre o sistema de esgotamento sanitário, o principal é a presença de valores inadequados de prestação de serviços conforme descrito a seguir:

- O índice de coleta de esgotos (**IN015** = 74,70%), isto é, o volume de esgotos coletado em função do volume de água consumido, assume valor abaixo do valor tradicional, que é de 80%, significando que há necessidade de se efetuarem ainda muitas ligações de esgoto, onde já existem ligações de água (provavelmente pela ausência de rede de esgotos) ou pela ausência de ligações de esgoto em locais já atendidos simultaneamente pelas redes de água e esgotos;

- O índice de tratamento de esgotos (**IN016** = 00,0%), isto é, o volume de esgotos tratado em relação ao volume de esgotos coletado, apresenta um valor muito



baixo, isto é todo o esgoto coletado está sendo encaminhado para a ETE, onde deveria estar sendo realizado o tratamento (atualmente a ETE está paralisada);

- A extensão de rede por ligação é pouco elevada (**IN021** = 8,12 m/ligação), indicando atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes; no entanto, esse indicador fica abaixo da extensão de rede de água/ligação (que é praticamente o dobro), significando que o atendimento pelo sistema de água abrange áreas mais afastadas, o que não acontece com o sistema de esgotos (que abrange a área mais central do Distrito-Sede);

- O índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana atendida com abastecimento de água é mediano (**IN024**= 67,03%), podendo-se concluir que alguns domicílios ainda não se encontram conectados à rede e há necessidade de ampliação da rede coletora e de se efetuarem novas ligações para que o índice de atendimento com esgotos, referido à população urbana atendida com água, possa ser aumentado para 100%;

- O índice de atendimento de esgotos referido à população total atendida com abastecimento de água é mediano (**IN056**= 67,03%), podendo-se concluir que alguns domicílios ainda não se encontram conectados à rede e há necessidade de ampliação da rede coletora e de se efetuarem novas ligações para que o índice de atendimento, referido à população total atendida com água, possa ser aumentado para 100%.

Por intermédio dos indicadores apresentados é possível destacar que o município de Lindóia necessita de investimentos para a expansão do sistema de coleta e afastamento de esgoto para que o mesmo chegue em quantidade suficiente para que este passe por tratamento na Estação de Tratamento de Esgoto. Ressalta-se que atualmente a ETE não opera pois não chega efluente suficiente para colocar os reatores em operação.



6. ANÁLISE DA TARIFICAÇÃO, RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

6.1. Informações Gerais e Financeiras

Apresentam-se, no Quadro 3, algumas informações de interesse, considerando o período 2019 a 2016, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município.

Quadro 3. Informações gerais da situação econômico-financeira dos serviços de saneamento.

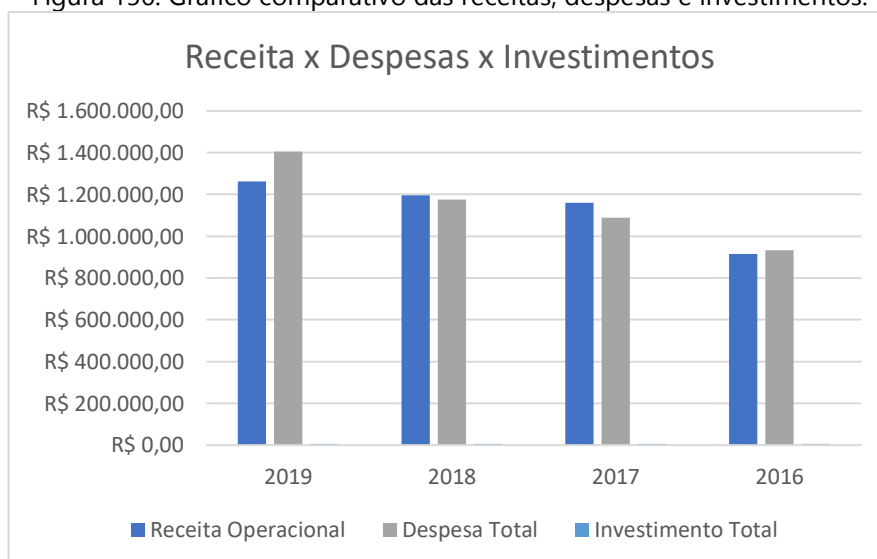
DESCRIÇÃO	UNID.	2016	2017	2018	2019
População total atendida com abastecimento de água (AG001)	Hab.	7.591,00	7.695,00	7.864,00	7.878,00
População atendida com esgotamento sanitário (ES001)	Hab.	5.025,00	5.125,00	5.238,00	5.349,00
Quantidade de ligações ativas de água (AG002)	Lig.	2.200,00	2.252,00	2.304,00	2.331,00
Quantidade de economias ativas de água (AG003)	Econ.	3.200,00	3.252,00	3.336,00	3.442,00
Quant de ligações ativas de esgoto (ES002)	Lig.	2.200,00	2.252,00	2.304,00	2.331,00
Quant de economias ativas de esgoto (ES003)	Econ.	-	-	-	-
Receita operacional direta de água (FN002)	R\$/Ano	682.630,74	774.993,74	794.375,45	798.385,24
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R\$/Ano	187.816,17	210.430,80	218.601,09	221.329,63
Receita operacional indireta (FN004)	R\$/Ano	43.986,32	174.405,41	184.027,77	243.328,18
Receita operacional total (FN005)	R\$/Ano	914.433,23	1.159.829,95	1.197.004,31	1.263.043,05
Despesas com pessoal próprio (FN010)	R\$/Ano	171.839,99	292.050,41	275.418,75	293.799,88
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	R\$/Ano	53.620,29	55.533,94	79.957,41	142.142,01
Despesa com produtos químicos (FN011)	R\$/Ano	64.745,00	88.301,90	87.417,25	104.200,65
Despesa com energia elétrica (FN013)	R\$/Ano	374.960,55	373.866,50	472.037,82	535.349,48
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN017)	R\$/Ano	932.660,34	1.089.159,76	1.174.310,04	1.405.858,22
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R\$/Ano	-	-	-	-
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R\$/Ano	-	-	-	-
Investimento com recursos próprios (FN030)	R\$/Ano	-	-	-	-
Investimento com recursos onerosos (FN031)	R\$/Ano	-	-	-	-
Investimentos totais (FN033)	R\$/Ano	-	-	-	-
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	R\$/Ano	-	-	-	-

DESCRIÇÃO	UNID.	2016	2017	2018	2019
Investimento realizado em abastecimento de água pelo Estado (FN052)	R\$/Ano	-	-	-	-
Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo Estado (FN053)	R\$/Ano	-	-	-	-
Investimentos totais realizados pelo Estado (FN058)	R\$/Ano	-	-	-	-

Observa-se que os indicadores que fazem referência aos investimentos realizados ao longo do período em análise estão zerados, isso reflete que o município não realizou nenhum investimento com recursos próprios ou financiados com verba Estadual ou Federal no sistema de saneamento público.

A Figura 156 mostra o cenário comparativo entre receita, despesas e investimentos realizados pela Prefeitura Municipal de Lindóia no sistema de abastecimento de água e no sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto.

Figura 156. Gráfico comparativo das receitas, despesas e investimentos.



Pode-se observar um equilíbrio entre receita e despesa somente nos anos de 2017 e 2018. Já o cenário dos anos de 2016 e 2019 representam um déficit na operação do sistema. Pode-se afirmar que o sistema é bem administrado do ponto de vista econômico-financeiro, já que também não existem encargos sendo pagos a serviço de investimentos com recursos onerosos, considerando o período de 2016 a 2019.



No entanto, deve-se ressaltar a necessidade de se realizarem maiores investimentos nos sistemas de água e esgoto (principalmente em relação às redes de coleta de esgotos – rede e coletores). Como visto anteriormente, o Sistema Produtor de Água necessita apenas de reformas e adequações e o Sistema de Tratamento de Esgotos já está implantado, com ampla capacidade de tratamento dos esgotos do município. Esse último sistema depende apenas da reativação operacional.

6.1.1. Indicadores Econômico-Financeiros

Os indicadores econômico-financeiros disponibilizados no SNIS, levantados no período de 2016 a 2019 são utilizados para analisar de maneira global a situação econômico-financeiras dos serviços de água e esgoto do município de Lindóia.

O Quadro 4 a seguir mostra os indicadores selecionados para a realização da análise econômico-financeira dos serviços de saneamento.

Quadro 4. Informações gerais da situação econômico-financeira dos serviços de saneamento.

DESCRIÇÃO	UNIDADE	2016	2017	2018	2019
Despesa total dos serviços por m ³ faturado (IN003)	R\$/m ³	1,37	1,58	1,67	1,99
Tarifa média praticada (IN004)	R\$/m ³	1,28	1,43	1,44	1,45
Tarifa média de água (IN005)	R\$/m ³	1,72	1,95	1,91	1,92
Tarifa média de esgoto (IN006)	R\$/m ³	0,66	0,73	0,75	0,76
Indicador de desempenho financeiro (IN012)	%	93,33	90,48	86,26	72,53
Despesa de exploração por m ³ faturado (IN026)	R\$/m ³	1,27	1,51	1,56	1,88

Cada indicador escolhido é apresentado a seguir com mais detalhes.

- **IN003** – Despesa Total com os Serviços por m³ Faturado – R\$/m³

Despesas Totais com os Serviços

Volume Total Faturado (Água + Esgoto).

- **IN004** – Tarifa Média Praticada – R\$/m³

Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)

Volume Total Faturado (Água + Esgoto).



- **IN012** – Indicador de Desempenho Financeiro – %

Receita Operacional Direta (Água + Esgoto + Água Exportada + Esgoto Importado)

Despesas Totais com os Serviços.

- **IN026** – Despesa de Exploração por m³ Faturado – R\$/m³

Despesas de Exploração

Volume Total Faturado (Água + Esgoto).

Análise Geral em Função de Indicadores Econômico-Financeiros

Analisando os dados obtidos em função dos indicadores escolhidos nota-se que as tarifas médias de água e esgoto apresentam valores muito a quem da realidade praticada em toda a UGRHI 9.

Em relação ao indicador de desempenho financeiro, verifica-se que o mesmo está em declínio demonstrando queda no faturamento e aumento do custo operacional

Outro indicador de grande importância é a despesa de exploração, os valores usuais para sistemas de água e esgoto do Estado de São Paulo variam entre R\$1,00 a 1,50/m³ faturado e para o ano de 2019 apresenta o valor de R\$1,89/m³, porém somente este indicador não serve de parâmetro para avaliar a saúde financeira do sistema.

Nota-se que nos últimos 4 anos não houveram investimentos significativos no sistema de saneamento do município, principalmente em áreas críticas como o sistema de esgotamento sanitário o qual demanda um maior volume de investimentos



7. PROGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE LINDÓIA

Neste capítulo será apresentado o prognóstico do sistema de saneamento básico do município de Lindóia envolvendo o Abastecimento de Água e o Tratamento de Esgoto

7.1. Sistema de Abastecimento de Água

7.1.1. Ampliação do Sistema de Tratamento de Água

Conforme o estudo de vazão apresentado no presente relatório há necessidade de ampliação do sistema de abastecimento de água do município de Lindóia. Desta forma, deve-se prever uma nova captação no rio do Peixe em local apropriado, além da ampliação da Estação de Tratamento de Água.

No diagnóstico, foi abordado que a ETA passa por obras de ampliação e que estas encontram-se paralisadas no momento. A Prefeitura está buscando os recursos necessários para que a obra seja retomada e concluída. Após a conclusão o novo módulo tratará 25L/s de água bruta, possibilitará o correto tratamento da água em períodos onde a água bruta apresenta maior quantidade de sedimentos. A vazão total de produção com a operação dos 2 módulos será de 50L/s, suficiente para atender com folga uma população de até 15.000 habitantes.

Além da ampliação do módulo de tratamento, é necessário que seja implantado o sistema de tratamento da água de lavagem dos filtros e decantadores dos dois módulos removendo o lodo presente e devolvendo ao sistema a água de reuso. Esse sistema de tratamento deve contar com uma unidade de adensamento e recirculação e outra unidade responsável pela desidratação do lodo.

Os sistemas de desidratação comumente adotados para baixa vazões são compostos em sua maioria por leitos de secagem que utilizam o calor térmico para a secagem do lodo. Com custo baixo de implantação a única desvantagem deste sistema é a necessidade de uma área considerável para sua implantação.



Outros métodos de desidratação podem ser utilizados quando não existe espaço suficiente para a implantação dos leitos de secagem. Dentre estes podem ser utilizados desaguadores mecânicos do tipo prensa, rotativo centrífuga, prensa parafuso que utilizam polímeros e energia elétrica para o desaguamento do lodo produzido.

7.1.2. Implantação de Nova Captação de Água Bruta

Devido a implantação do novo módulo de tratamento de água bruta e as duas captações do rio do Peixe estarem próximas de ocupações urbanas e em locais que hoje apresentam grande dificuldade de captação devido a variação da qualidade da água bruta, é proposto a implantação de um novo ponto de captação de água bruta a jusante da captação 2. Esta nova unidade de recalque de água bruta deve ser dimensionada de modo que possa atender a vazão total de produção da ETA de 50L/s, deixando o sistema da captação 1 como reserva ou em situações pontuais de desabastecimento.

A nova captação deve contar com toda a infraestrutura necessária para a captação de água, remoção de sedimentos, bombeamento e linha de recalque até chegar em um poço pulmão a ser executado na captação 2. A Figura 157 mostra o sistema proposto com a área sugerida para a implantação de Estação Elevatória de Água Bruta, ponto de captação e linha de recalque.

A linha de recalque sugerida apresenta 385 metros de extensão e um desnível geográfico de 13 metros, a vazão de recalque é de aproximadamente 180m³/h e o diâmetro pré dimensionado é de 200mm resultando em uma velocidade de 1,5m/s aproximadamente.

A potência pré-dimensionada para este conjunto de recalque é de aproximadamente 40Cv.

As informações são de caráter informativo, devendo a empresa responsável pela elaboração do projeto executivo confirmar os cálculos e as informações.

Figura 157. Vista do novo sistema de captação de água bruta proposto.



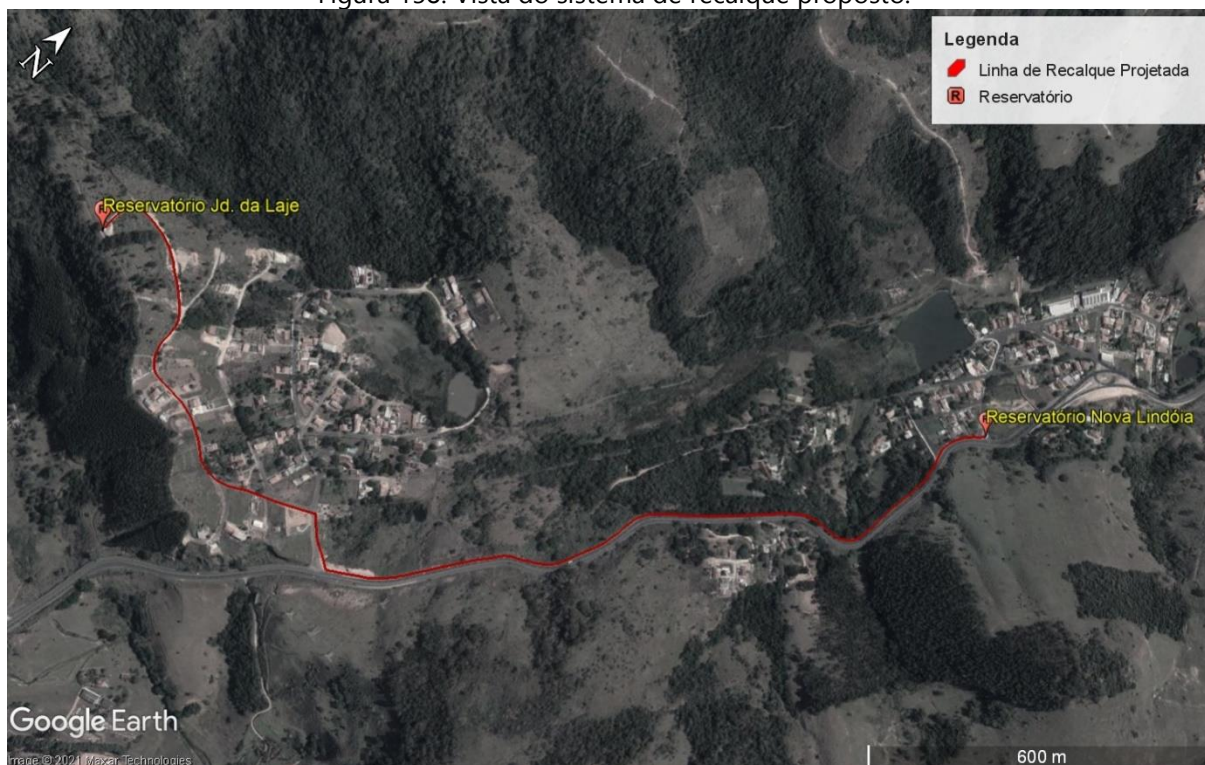
7.1.3. Implantação de Nova Adutora entre os Bairros Nova Lindóia e Jardim da Laje

Devido à grande intermitência existente no fornecimento de água no Bairro Jardim da Laje devido em grande parte pela baixa vazão dos poços existentes e alto consumo da região, é proposto a implantação de um booster e sua respectiva linha de recalque, partindo do reservatório elevado Nova Lindóia, seguindo sentido Jardim da Laje, até a chegada no reservatório elevado do Jardim da Laje.

A linha de recalque proposta possui 2.220,0m e um desnível de 125m.c.a. Devido a estas características e o fato de haver a possibilidade de ocupação longitudinal de faixa de domínio da rodovia SP-360 Lindóia/Serra Negra e a possibilidade de haver outras travessias neste percurso, é necessário que a Prefeitura Municipal de Lindóia contrate um projeto executivo contendo as interligações, booster, linha de recalque e seus acessórios.

O local e o perfil de elevação do terreno podem ser observados na Figura 158 e na Figura 159.

Figura 158. Vista do sistema de recalque proposto.



O perfil de elevação apresentado na Figura 159 representa um desnível de 125mca, sendo a região de cota menor o Bairro Nova Lindóia (Cota 719m) e a região de cota mais elevada representa o Bairro da Laje (Cota 844m).

Figura 159. Vista do perfil de Elevação.



Para a contratação deste projeto é necessário que sejam contemplados no escopo de fornecimento os seguintes Produtos:

- I. Plano de Trabalho;
- II. Elaboração de Estudos de Alternativa e Viabilidade;
- III. Levantamento Topográfico e cadastral Georreferenciado;
- IV. Sondagem de subsolo com amostra de SPT – Standard Penetration Test;
- V. Dimensionamento Hidráulico e Cálculo do Transiente Hidráulico;
- VI. Projeto hidromecânico;



- VII. Projeto Civil e Arquitetônico do Booster;
- VIII. Projetos Elétricos, de Telemetria e de Automação;
- IX. Projeto Estrutural do Booster e Estruturas de Apoio;
- X. Projeto de Ocupação de Faixa de Domínio;
- XI. Projeto de Sinalização Temporária para Execução da Obra.

7.1.4. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética

A utilização racional de energia ou eficiência energética consiste na busca de um modo mais eficiente de se utilizar a energia, ou seja, um modo de evitar maiores eventuais desperdícios, para se obter um determinado resultado. Por definição a eficiência energética consiste da relação entre a quantidade de energia empregada em uma determinada atividade e aquela disponibilizada para sua realização.

Um projeto de eficiência energética define ações em determinada operação, visando primordialmente a redução de custos com consumo de insumos energéticos e hídricos, apresentando sugestões de viabilidade técnico-econômica de implantação, incluindo as especificações técnicas, o "project finance", equipamentos, materiais, serviços e as implantações propriamente ditas, além do gerenciamento do projeto e a gestão dos resultados após o término das intervenções.

Assim, qualquer empresa ou empreendimento pode ser beneficiado com um projeto de eficiência energética, através do retrofit de ativos operacionais e instalações, e adequação de procedimentos.

As etapas para um projeto de eficiência energética são definidas por:

- Contratação de uma empresa prestadora de serviço para realizar a análise energética;
- Pré-diagnóstico Energético e Hídrico e Viabilidade Técnico-Econômica;
- Diagnóstico Detalhado: Energético e Hídrico;
- Viabilização do Financiamento;
- Negociação do Contrato com a concessionária de energia elétrica;
- Implantação das Ações;



- Medição e Verificação dos Resultados.

A seguir são apresentados alguns exemplos de melhorias em busca de melhor eficiência energética:

- É possível se obter uma melhor eficiência energética, a partir do momento em que se troca a lâmpada fluorescente comum por uma lâmpada LED, existem estudos que apontam que a economia, em termos energéticos, pode chegar até a 90% do valor original, além disso, existem estudos que comprovam que a vida útil que pode ser de até 50 vezes maior que uma lâmpada comum;

- A troca de motores elétricos também é um grande ponto a ser explorado, a substituição de motores antigos com baixo rendimento, por motores mais novos com alto rendimento geram economia da ordem de 20% a 30%. O dimensionamento dos motores elétricos também é um fator a ser considerado, muitas vezes um motor novo é superdimensionado com potência maior que a necessária, aumentando o consumo energético, adequando a potência do motor, haverá maior economia no consumo de energia elétrica.

- Um outro caso é a utilização do inversor de frequência como alternativa para a redução do consumo de energia de motores elétricos, dado que o inversor de frequência é um dispositivo eletrônico capaz de transformar energia elétrica Corrente Alternada Fixa em energia elétrica Corrente Alternada Variável controlando assim a potência consumida pela carga do motor ou equipamento elétrico.

Portanto é necessário que o município de Lindóia realize o desenvolvimento de um estudo de eficiência energética aplicado ao sistema de tratamento e distribuição de água e sistema de afastamento e tratamento de esgoto, a fim de identificar e priorizar ações de investimento, que contribuam de forma positiva para a redução no consumo de energia elétrica.



7.1.5. Projeto de Automação e Melhorias de Medição de Vazão e Pressão nos Pontos de Captação de Água Bruta

As captações de água bruta 1, 2 e 3 não estão em conformidade com a Instrução Técnica DPO nº09 de 30/05/2017, atualizada em 02/04/2018 pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo – DAEE. Segundo a IT 09, todo sistema de captação superficial ou subterrâneo deve ser dotado de hidrômetro e o usuário do recurso hídrico deve efetuar a leitura do hidrômetro e declara-las periodicamente ao órgão fiscalizador da bacia, de acordo com a regulamentação específica do DAEE.

Portanto é necessário que a Prefeitura de Lindóia regularize essa situação o mais breve possível, portanto deve ser elaborado um projeto de automação e melhoria de medição da vazão e pressão nos dois pontos de captação de água bruta do município.

A automação é necessária no intuito de promover a melhoria na operação do sistema, por meio da implantação de controles de acionamento de bombas a distância. A automação também pode servir para transmitir dados operacionais como corrente, potência, fator de potência, horas de operação, vazão, pressão e nível.

O controle de vazão pode ser realizado por meio de macromedidores de vazão, inversores de frequência e válvulas proporcionais eliminando assim a presença de um operador fixo no local para operação dos equipamentos.

Portanto um projeto de automação com melhorias do sistema existente é de suma importância para a boa e correta operação do sistema.

7.1.6. Conserto e manutenção de redes e vazamentos

A rede de distribuição de água é a parte do sistema de abastecimento formada por tubulações e acessórios destinados a conduzir a água potável para o consumo urbano, garantindo condições de pressão, qualidade e continuidade nos diversos pontos de consumo do município.

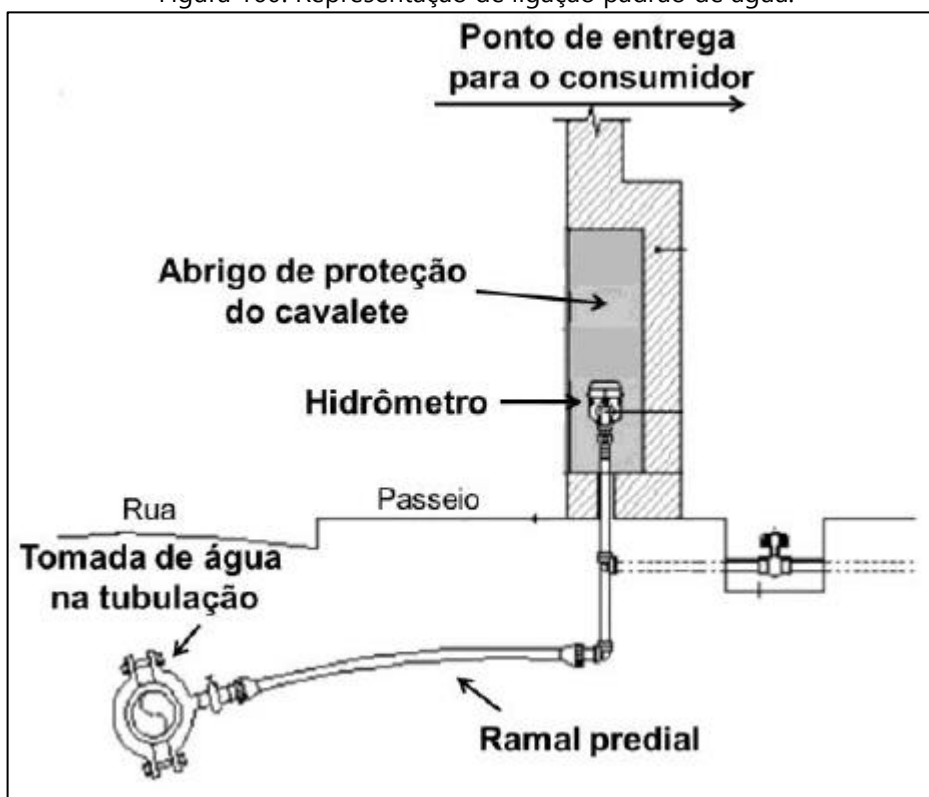
Uma rede de distribuição de água é normalmente descrita e constituída por dois tipos de canalização, a principal caracterizada por tubulações com maior diâmetro e

transportam a água até os bairros e as tubulações secundárias com menor diâmetro e abastecem diretamente os pontos de consumo.

Os principais materiais utilizados para a condução da água podem ser caracterizados pela utilização de materiais em Ferro Fundido, Ferro Fundido Dúctil, tubos de PVC, tubos de fibrocimento e tubos de polietileno de alta densidade – PEAD.

A ligação entre as tubulações secundárias e o consumidor é feita pela ligação predial, esta ligação é constituída do dispositivo de tomada de água na tubulação, ramal predial (de PVC ou PEAD) e o cavalete de entrada onde é localizado o dispositivo de aferição individual de consumo denominado hidrômetro. A Figura 160 representa uma ligação de ramal predial de uma economia.

Figura 160. Representação de ligação padrão de água.

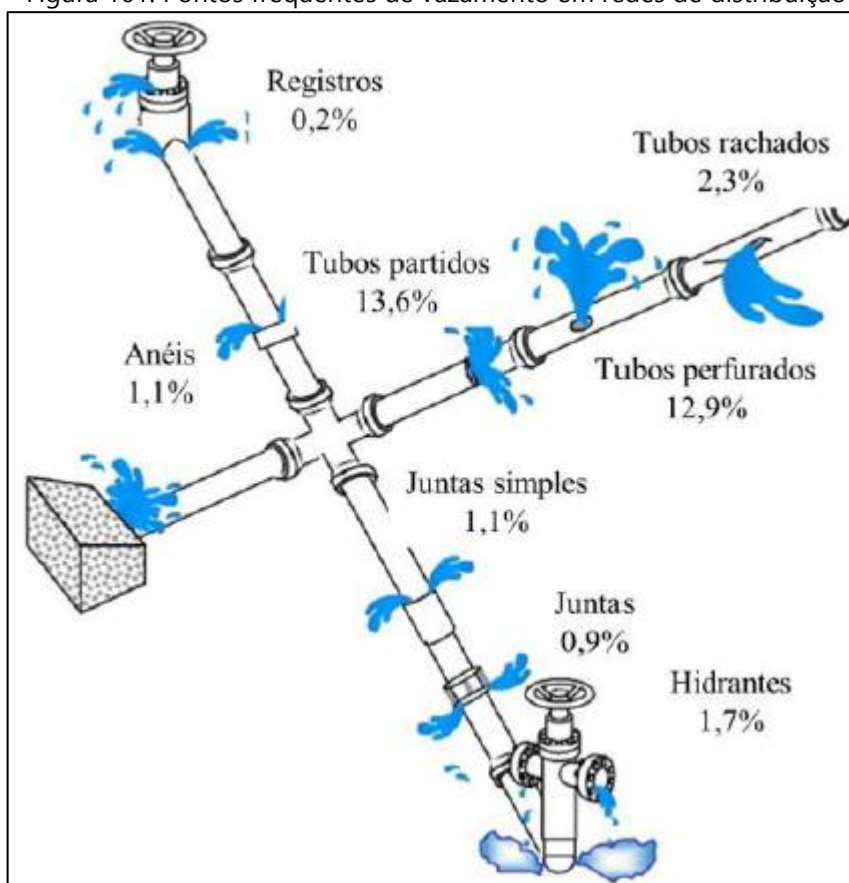


As redes de distribuição não recebem a mesma atenção que as outras etapas do sistema de tratamento e abastecimento recebem, por isso na maioria das vezes tem a manutenção preditiva negligenciada pelos operadores do sistema. No entanto por estas partes do sistema estarem próximo dos consumidores, estes devem receber uma

atenção especial, em particular no que se refere a qualidade da água e perdas de água por vazamentos.

As maiores deficiências observadas hoje em sistemas de abastecimento de água estão relacionadas com a deterioração de sistemas antigo, como pode ser observado em Lindóia. A falta de manutenção prolongada favorece o aparecimento de problemas de rompimento e vazamentos. Os pontos de maior frequência de vazamento podem ser observados na Figura 161.

Figura 161. Pontos frequentes de vazamento em redes de distribuição



7.1.7. Projeto e Substituição de Redes de Ferro Fundido e Cimento Amianto, Inclusive Ramais de Ligação.

A rede de distribuição de água tratada de Lindóia é composta por diversos tipos de tubulações com material de ferro fundido, cimento amianto, PVC e PEAD, sendo que, na área central, geralmente mais antiga, existem muitas tubulações com ferro fundido e cimento amianto.

Como é de conhecimento geral, as condições dessas tubulações de ferro fundido, sempre são de profundo estado de deterioração, pelo fato de se encontrarem incrustadas, devido a existência de depósito de dióxido de ferro provenientes da reação da parede do tubo com produtos químicos, e as tubulações de cimento amianto por apresentar material não adequado para o transporte de água tratada e em decorrência do uso, desgaste em suas paredes, ocasionando o aparecimento de furos e fissuras.

É necessário que o município de Lindóia elabore o cadastro de todas as redes e ramais com este tipo de material para que posteriormente seja elaborado o projeto de substituição de redes e ramais para solucionar situações como visto na Figura 162 a Figura 165.

Figura 162. Vista de incrustação moderada em tubulação de distribuição.



Figura 163. Vista de incrustação em tubulação adutora.



Figura 164. Vista de incrustação pela utilização de chumbo na bolsa da tubulação



Figura 165. Vista de obstrução severa em tubulação de cimento amianto.





Durante a elaboração da revisão do plano de saneamento básico, elaborou-se em conjunto com o corpo técnico da Prefeitura de Lindóia um croqui com as ruas onde é de conhecimento, que existe redes de distribuição com este tipo de material. Pelo croqui elaborado foi possível quantificar um total de aproximadamente 5.800m de redes que necessitam ser substituídas.

7.2. Sistema de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgoto

O sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto do município de Lindóia é baseado no sistema de separador absoluto o que significa que as contribuições das águas pluviais são encaminhadas para o sistema de Drenagem Urbana e o esgoto captado é encaminhado para tratamento na ETE.

Hoje o município conta com uma estação de tratamento de esgoto localizada no bairro Barroão, as características desta já foram descritas no diagnóstico operacional. Durante a elaboração do diagnóstico, foi observado que a ETE não está operando continuamente como projetada.

Os fatores que contribuem para este problema estão relacionados com a falta de manutenção do sistema coletor existente, os coletores tronco existentes (margem esquerda e direita do rio do Peixe) são antigos, de material que hoje é considerado inadequado para a condução de efluente e nos trechos finais próximos a ETE os mesmos apresentam constantes entupimentos devido a baixa declividade e respectivamente baixa tensão trativa.

Outra ação que deve ser revista em caráter emergencial é a questão da manutenção dos coletores tronco do rio do Peixe, o mesmo apresenta trechos subdimensionados para a vazão atual, apresentam ruptura devido o tempo de vida útil do material dos tubos e em certos trechos, o poço de visita foi arrastado pelas vazões de cheia do rio do Peixe.

Além destes fatores, existem áreas do município em que é realizada a coleta do esgoto, porém este é encaminhado diretamente para cursos d'água afluentes do rio



do Peixe. Em regiões como o Bairro Jardim da Laje e Loteamento Vieira os mesmos são atendidos por sistemas de tratamento individuais do tipo fossa séptica.

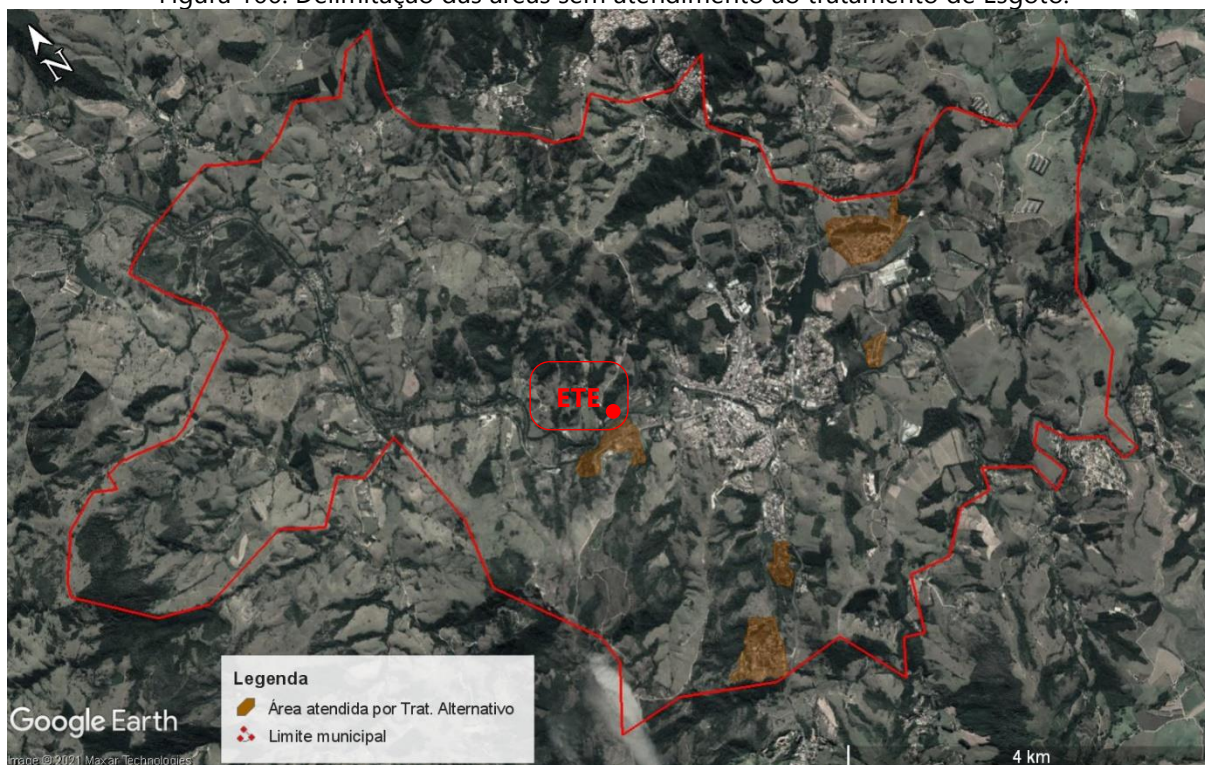
7.2.1. Universalização do serviço, com elaboração do levantamento da situação de atendimento atual do município.

O município de Lindóia possui de acordo com os últimos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento em total de 20,79 quilômetro de rede coletoras, interceptores e emissários de esgoto responsável por atender 67,03% da população, porém devido a infraestrutura existente, o esgoto não chega até a ETE para o tratamento e acaba sendo lançado *in natura* em diversos pontos do rio do Peixe.

A baixa porcentagem de atendimento deve-se em grande parte pela falta de manutenção nos antigos emissários de esgoto da margem esquerda e direita do rio do Peixe que hoje encontram-se totalmente inoperantes, com trechos rompidos ou assoreados.

É possível observar na Figura 166 as regiões que não são atendidas pelo tratamento de esgoto do município de Lindóia, a linha em vermelho representa o limite territorial e as áreas na cor marrom representam as regiões que não possuem acesso ao tratamento de esgoto municipal (fossas negras e fossas sépticas) ou não possuem ligação com o sistema de tratamento municipal.

Figura 166. Delimitação das áreas sem atendimento ao tratamento de Esgoto.



Tendo em vista a necessidade em se atender a Lei 14.026/2020 – Novo Marco Legal do Saneamento em universalizar o acesso, coleta e o tratamento de todo o esgoto sanitário gerado no município de Lindóia, é recomendado como medida emergencial e de curto prazo a elaboração de projetos que visam atender as áreas sem tratamento demarcadas anteriormente.

Dentre estes projetos, são necessários novos coletores-tronco, estações elevatórias de esgoto, novos coletores de esgoto. As áreas afastadas do núcleo urbano devem ser atendidas de maneira individual ou coletiva por um sistema de tratamento de esgoto que atenda os atuais padrões de tratamento e de lançamento.

7.2.2. Definição de regras para o recebimento de efluentes externos (caminhão limpa-fossa) para não prejudicar o tratamento.

Com o objetivo de estabelecer procedimentos e condições de operação para o lançamento de lodo originado de tanques sépticos diretamente no sistema de tratamento de esgoto operado pela Prefeitura, está sendo proposta a adoção de



procedimentos operacionais e fiscalizatórios de modo a resguardar o bom funcionamento da estação de tratamento de esgoto.

A estação de tratamento de esgoto foi projetada para receber exclusivamente efluentes de origem doméstica, por isso o recebimento de efluentes de outras fontes deve ser recusado exceto em casos ou situações especiais.

Os resíduos provenientes de caixas de gordura conforme a NBR 10.004 é classificado como resíduo sólido, não sendo permitida sua disposição na estação de tratamento de esgoto, devendo estes serem encaminhados para coleta domiciliar de resíduo sólido e posteriormente encaminhado ao aterro sanitário.

Para ocorrer o lançamento de lodo de fossas ou tanques sépticos, é recomendado que seja feito um cadastro na Prefeitura de todas as empresas prestadoras deste tipo de serviço, os dados mínimos necessários devem conter:

- Cópia do CPF ou CNPJ e identidade do proprietário;
- Termo de responsabilidade, assinado pelo responsável do empreendimento, atestando o conhecimento da presente norma e se responsabilizando pelo seu descumprimento.

Todo o lançamento deverá ocorrer obrigatoriamente no início do sistema de tratamento, ou seja, o lançamento deverá ocorrer no tratamento preliminar. Todo o processo de lançamento de efluente deverá ser acompanhado por um funcionário da Prefeitura Municipal de Lindóia.

O lançamento de efluente deverá ocorrer de forma que o tratamento preliminar instalado na ETE suporte a vazão de descarga e não prejudique o funcionamento deste, caso o caminhão de limpeza da fossa possua sistema de descarga pressurizada, o lançamento deverá ocorrer de forma gradual para que não haja o desequilíbrio do sistema de tratamento.

O motorista responsável pelo lançamento do efluente deverá ter seu nome inscrito no Termo de Responsabilidade assinado pelo empreendedor e estar devidamente identificado com crachá da empresa ou documento de identidade com foto.



As condições de pagamento devem ser efetuadas anteriormente ao lançamento do efluente na ETE de acordo com a tabela de tarifas vigentes no ato da recepção do efluente doméstico pela autarquia.

Quanto a fiscalização, a mesma deverão ocorrer por amostragem aleatória, quando a Prefeitura achar conveniente, solicitando ao empreendedor a realização da amostragem do efluente que será lançado na estação de tratamento de esgoto pelo caminhão limpa-fossa.

Além da fiscalização por amostragem, deverá ser obrigatoriamente, realizada a análise dos parâmetros de pH e temperatura, parâmetros fora dos limites operacionais não serão aceitos pois prejudicam o trabalho da ETE.

Caso o servidor responsável pelo acompanhamento do lançamento detectar visualmente qualquer tipo de alteração em desacordo com o aqui descrito, poderá interromper imediatamente o lançamento e solicitar ao empreendedor uma análise do efluente em questão.

Todas as análises realizadas serão executadas por laboratório credenciado, sendo estas despesas custeadas pelo empreendedor.

Como não há legislação específica para o recebimento de efluentes de fossas sépticas, tomou-se como diretriz os valores estabelecidos na NBR 9.800 – Critérios para Lançamento de Efluentes Líquidos Industriais no Sistema Coletor Público de Esgoto Sanitário” exibido na Tabela 27, considerando que o lançamento direto na ETE é o mais impactante em comparação com o efluente que vem pelo sistema coletor o qual se encontra diluído.

Tabela 27. Limites para lançamentos Industriais.

Limites Para Lançamento de Efluentes Industriais		
Parâmetros	Unidade de Medida	Limites admissíveis
pH	-	6 a 10
Temperatura	°C	40
Sólido sedimentáveis em teste de 1h no cone Imhoff	mL/L	20,0
Óleos e graxas	mg/L	100,0
Arsênio Total	mg/L	1,5



Limites Para Lançamento de Efluentes Industriais		
Parâmetros	Unidade de Medida	Limites admissíveis
Cadmio Total	mg/L	0,1
Chumbo Total	mg/L	1,5
Cianeto	mg/L	0,2
Cobre Total	mg/L	1,5
Cromo hexavalente	mg/L	0,5
Cromo Total	mg/L	5,0
Surfactantes	mg/L	5,0
Estanho Total	mg/L	4,0
Fenol	mg/L	5,0
Ferro Solúvel	mg/L	15,0
Fluoreto	mg/L	10,0
Mercúrio Total	mg/L	0,01
Níquel Total	mg/L	2,0
Prata Total	mg/L	1,5
Selênio Total	mg/L	1,5
Sulfato	mg/L	1000,0
Sulfeto	mg/L	1,0
Zinco Total	mg/L	5,0

7.2.3. Reforma e Revitalização da Estação de Tratamento de Esgoto.

A Estação de Tratamento de Esgoto localizada no bairro Barroão apresenta conforme abordado no diagnóstico problemas estruturais e operacionais que prejudicam a operação da ETE.

É necessário que seja feita uma revisão dos dispositivos construídos, visto que existem divergências técnicas do projeto executivo versus o construído (Coberturas dos Reatores, Queimador de Gás inexistente, Falta de Gerador de Emergência e outras estruturas correlatas) por impactar a operação da ETE.

Outra importante ação que deve ser desenvolvida é a revisão de todo o sistema de automação, haja visto que este hoje apresenta controladores travados (válvulas borboleta elétricas), central de controle operacional fora de operação (Painel de controle queimado, computador queimado) e a revisão de todos os painéis elétricos



que já começam apresentar sinais de corrosão devido ao tempo de instalação em ambientes com agente agressivos.

A Estação Elevatória Final de Esgoto Bruto, que faz parte da ETE, deve ser colocada em operação o mais breve possível, foi verificado que somente uma bomba apresenta condições de funcionar enquanto outra encontra-se em manutenção. O acúmulo de sedimentos dentro do poço de sucção ocasionou um tamponamento da linha de sucção sendo necessário realizar a limpeza do poço de sucção e a remoção completa de todos os sedimentos presentes na estrutura.

A urbanização em geral da ETE deve ser revista e melhorada, o controle da vegetação (gramíneas) deve ser realizado com frequência com o objetivo de controlar a presença de vetores, deve-se proibir e remover qualquer animal que se encontre dentro das dependências da ETE.

7.2.4. Reforma e Revitalização das Estações Elevatórias de Esgoto.

As três estações elevatórias de esgoto existentes necessitam em caráter emergencial de reformas estruturais e adequações elétricas necessárias a operação. Os problemas comuns as três unidades são:

- Falta de manutenção para a remoção de sólidos grosseiros, pois não contam com dispositivo de retenção de sólidos (cesto) que ocasionam o desgaste prematuro e o entupimento da bomba;
- Falta de infraestrutura adequada para o fechamento e conservação das elevatórias, as elevatórias 01 e 02 são alvos constantes de ações de vandalismo onde há a subtração constante de cabos de potência das bombas centrífugas submersas;
- Revisão e atualização do sistema elétrico e de automação, uma vez que este é praticamente inexistente, as elevatórias 01 e 02 não apresentam estruturas de abrigos para os painéis de comando, não constam com geradores de emergência e a operação remota é inexistente. Portanto é necessário que sejam instalados geradores de emergência nas elevatórias com a construção dos respectivos abrigos de proteção.



7.3. Gerenciamento do Sistema de Abastecimento Municipal

A Prefeitura de Lindóia necessita de ferramentas práticas de gestão seja para o acompanhamento de licenças ambientais e outorgas de direito de uso quanto para o a gestão de projetos de engenharia, neste sentido é necessário que o município estabeleça a implantação dos programas a seguir.

7.3.1. Programa Contínuo de Acompanhamento de Outorgas, Licenças de implantação e Operação e demais Licenças Ambientais das Obras e Pontos do Sistema de Saneamento

O programa de acompanhamento é aplicado para fiscalizar o vencimento das portarias de outorga, licença prévia, de instalação ou de operação emitidas pela CETESB ou qualquer outro organismo fiscalizador ou qualquer outro tipo de documento que venha possuir data de validade ou que necessite de renovação periódica.

Este controle pode ser realizado manualmente ou através de softwares de gerenciamento que tenha como função a gestão de prazos, ou mesmo planilhas em Excel programadas para tal função.

O controle manual depende única e exclusivamente da organização do setor responsável pela fiscalização, neste caso o responsável deverá ter uma rotina de verificação mensal, semestral ou anual programada de modo que não haja meios de deixar uma licença, auto de vistoria ou portaria de outorga perder a validade, o cenário ideal é que seja previsto o vencimento de uma licença ou outorga com no mínimo 6 (seis) meses de antecedência.

7.3.2. Banco de Projeto de Engenharia com alocação permanente de recursos para elaboração de projetos de captação de recursos Estaduais e Federais

A criação do banco de projetos tem por finalidade agilizar a captação de recursos em nível estadual e federal, o banco de projetos visa armazenar e hierarquizar projetos de acordo com a demanda da Prefeitura. A partir da contratação e



recebimento deste projeto, o mesmo deve ser armazenado em local apropriado (quando entregue em via física) ou mesmo armazenados em meio digital disponível como mídias em CD ou DVD, HDs ou mesmo backups em nuvem, deste modo dificultando a possibilidade de perder um projeto já contratado.

A captação de recurso depende das demandas e prioridades do SAAE, porém a mesma está apta a captar recursos em nível estadual e federal, utilizando recursos do FEHIDRO (Fundo Estadual de Recursos Hídricos) e federal como o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento).

7.3.3. Implementação e Incentivo à Utilização de Tecnologia no Sistema, como softwares de dimensionamento e sistemas de georreferenciamento e melhorias na forma de cadastro técnico de toda a infraestrutura dos serviços de saneamento

A adoção de sistemas gerenciadores baseados em modelagem matemática possui grande aplicação nos sistemas de distribuição de água e coleta de esgoto sanitário. Por se tratar de um método muito eficaz, sua utilização é cada vez maior buscando sempre a meta de aperfeiçoar o sistema para o melhor atendimento e satisfação do cliente.

A modelagem do sistema de abastecimento e de esgotamento sanitário pode ser realizada por meio de software com licenças pagas como o Watercad da Bentley ou softwares livres como o EPANET. Este, desenvolvido pela EPA – Environmental Protection Agency (Agência de Proteção Ambiental em livre tradução) tem obtido grande aceitação no mercado brasileiro devido a sua facilidade em aplicação e construção de diversos modelos de abastecimentos, simulado cenários de abastecimento, desabastecimento, simulação de falhas, simulação de aumento de consumo devido ao aumento de população entre outras variáveis que podem ser programadas no modelo.

Aliado a modelagem matemática do sistema de distribuição de água e do sistema de esgotamento sanitário, é comumente implantado o cadastro dos dois



sistemas em um software de geoprocessamento. O software de geoprocessamento une informações cartográficas (mapas, cartas topográficas e plantas) junto a informações a que se possa associar a coordenadas destes mapas.

O cenário ideal de operação é a integração do software de geoprocessamento com o software de modelagem, onde em prática, seria possível obter informações instantâneas a respeito de consumo, pressão e problemas de fornecimento ou mesmo setores com vazamentos de água, a integração com o cadastro comercial, permitiria analisar o consumo individual por ligação, obtendo parâmetros necessários para identificar qualquer tipo de fraude ou mesmo mau funcionamento dos dispositivos de micromedição.

Por ser dinâmico o emprego destes sistemas necessita de constantes alimentações de dados, o que significa em prática, é que o sistema deve ser sempre atualizado ou mesmo possuir autonomia para atualização automática, dispensando a atribuição de um operador fixo para o sistema.

Devido a importância desta ação é necessário que a Prefeitura de Lindóia providencie o mais breve possível o cadastro técnico As-Built ou "Como Construído" de toda a infraestrutura dos sistemas de água e esgoto para que seja possível conhecer todas as peculiaridades dos dois sistemas e este também sirva de base para o desenvolvimento de outros serviços e projetos necessários para a operação destes sistemas, dentre estes podemos destacar os estudos de setorização do sistema de abastecimento de água, estudo das declividades críticas do sistema de coleta e afastamento de esgoto, identificação de trechos com condutos subdimensionados.



8. PROPOSTA DE OBJETIVOS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO PARA UNIVERSALIZAÇÃO DE ACESSO AOS SERVIÇOS COM HORIZONTE DE 30 ANOS

Neste capítulo será abordada a relação dos programas, projetos e ações necessárias para alcançar a universalização da prestação de serviços de abastecimento de água para o município de Lindóia.

As todas as ações elencadas foram abordadas anteriormente, nesta continuidade serão definidas metas por cenário (longo prazo definido entre 2036 a 2051, médio prazo definido entre 2026 a 2036 e curto prazo definido entre 2022 a 2026), hierarquização e priorização de programas bem como estimativas para o custo de implantação de cada ação proposta.

8.1. Sistema de Abastecimento de Água

8.1.1. Ampliação do Sistema de Tratamento de Água

Para o sistema de abastecimento da ETA, será necessário ampliar o sistema de reservação de água tratada com volume mínimo de 300m³ de reservação para o sistema de distribuição.

Em geral foram diagnosticados a necessidade de aumento de produção de água tratada pela ETA, neste sentido não está sendo proposta nenhuma alternativa, pois já existe em implantação a construção do segundo módulo de produção que irá suprimir a demanda do sistema. A Prefeitura está em busca de recursos financeiros para continuidade da obra de ampliação.

Objetivo 1: Aumento da reservação do sistema de Distribuição com a construção de novos reservatórios nos principais pontos do sistema de abastecimento do município de Lindóia.

Meta: Implantação de 3 reservatórios de água tratada com volume de 100m³ cada para o sistema de distribuição ao fim de 2024.

Objetivo 2: Aumento da produção de água da ETA com a finalização do 2º módulo de produção e reforma da ETA.



Meta: Finalização da construção do 2º módulo, reforma da infraestrutura e construção do leito de secagem da ETA para suprir a demanda necessária até 2023.

8.1.2. Implantação de Nova Captação de Água Bruta

Devido a necessidade de se buscar uma melhor qualidade de água bruta é necessário a implantação de um novo ponto de captação de água bruta no rio do Peixe com vazão de 50L/s.

Objetivo: Implantação de uma nova captação de água bruta no rio do Peixe com vazão de 50l/s.

Meta: Implantação de toda a infraestrutura necessária para adução e recalque de água bruta do rio do Peixe até a ETA ao fim de 2028.

8.1.3. Implantação de Nova Adutora entre os Bairros Nova Lindóia e Jardim da Laje

Atendendo a necessidade de implantação de um sistema suplementar para abastecer o Bairro da Laje, é proposto a implantação de uma Estação Elevatória de Água Tratada no Bairro Nova Lindóia e linha de recalque para interligar os dois reservatórios existentes.

Objetivo: Construção de uma estação elevatória de água tratada e linha de recalque, interligando os bairros Laje e Nova Lindóia.

Meta: Implantação de toda a infraestrutura necessária para adução e recalque de água tratada entre os bairros Laje e Nova Lindóia ao fim de 2026.

8.1.4. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética

A eficiência energética é uma atividade que visa buscar melhorias nos usos de fontes de energias. A utilização racional de energia ou eficiência energética, consiste de um determinado modo eficiente de se utilizar a energia para obter um determinado resultado, por definição a eficiência energética consiste da relação entre a quantidade



de energia empregada em uma determinada atividade e aquela disponibilizada para sua realização.

Objetivo: Elaboração de projeto de eficiência energética aplicado ao sistema de produção e distribuição de água no município de Lindóia.

Meta: Implantação do plano de eficiência energética a partir de 2029.

8.1.5. Projeto de Automação e Melhorias de Medição de Vazão e Pressão nos Pontos de Captação de Água Bruta

A automação é necessária no intuito de promover a melhoria na operação do sistema, por meio da implantação de controles de acionamento de bombas a distância, a automação também pode servir para transmitir dados operacionais como corrente, potência, fator de potência, horas de operação, vazão, pressão e nível.

Objetivo: Elaboração do projeto de automação e melhoria de medição de vazão e pressão em todos os pontos de captação de água bruta do município de Lindóia.

Meta 1: Implantação do projeto de automação até 2025.

Meta 2: Implantação do projeto de melhorias de vazão nas captações até 2026.

8.1.6. Elaboração da cartilha de direitos e deveres/uso consciente para distribuição no município, eixo água

Em complementação a este tema, está sendo proposta a criação de uma cartilha com os direitos e os deveres dos clientes, consumidores da Prefeitura, deverá ser distribuída 1 cartilha para cada economia, totalizando aproximadamente 2.800 unidades.

Objetivo: Distribuir a cartilha com os direitos e deveres do usuário do sistema de abastecimento de água.

Meta: Distribuir 2.800 exemplares da cartilha para as economias ativas do município de Lindóia.



8.1.7. Propostas para a preservação ambiental de mananciais, com preservação de mata ciliar e de nascentes

A Prefeitura Municipal de Lindóia, deve instituir o Sistema Municipal de Preservação de Nascentes e Mananciais – SPM, que visa dentre outras funções estabelecer um cadastro com todas as nascentes e cursos d'água existentes em todo o território municipal.

Objetivo: Elaboração de projetos para a implantação de parques lineares e recomposição de mata ciliar das nascentes do município.

Meta: Elaboração dos projetos necessários para a criação de parques lineares no entorno dos mananciais de abastecimento do município até 2035.

8.1.8. Elaboração do Plano Diretor de Combate às Perdas de Água

É necessário que o município elabore o mais breve possível o Plano Diretor de Combate as Perdas de Água do município prevendo ações físicas, administrativas e comerciais para a operação e gestão do sistema de produção e distribuição de água.

Objetivo: Elaboração do Plano Diretor de Combate as Perdas de Água do município de Lindóia.

Meta: Elaboração do Plano Diretor de Combate as Perdas de Água do sistema de abastecimento do município até o fim de 2023.

8.1.9. Programa de Manutenção Preventiva em Reservatórios de Distribuição de Água

Para a criação deste programa é necessário que a Prefeitura realize periodicamente a manutenção das suas unidades de reservação para atender os padrões de potabilidade impostos pela vigilância sanitária e o ministério da saúde. Portanto é necessário que a prefeitura realize a limpeza mensal de pelo menos 3 reservatórios com equipe própria ou por meio de empresa terceirizada com profissionais habilitados para a execução dos serviços.



Objetivo: Execução do Programa de Limpeza e Manutenção dos reservatórios de distribuição de água do município de Lindóia.

Meta 1: Execução de limpeza em três reservatórios por mês do município até o fim de 2051.

Meta 2: Execução de manutenção em todos os reservatórios do município até o fim de 2036.

Meta 3: Elaboração de Laudo Estrutural e plano de reforma ou descomissionamento em todos os reservatórios do município até o fim de 2025.

8.1.10. Programa Permanente de Ações Comerciais com a Troca de Hidrômetros, Corte de Água e Combate a Fraudes no Sistema de Distribuição

Objetivo: As implantações destas ações visam reduzir as perdas financeiras, com a renovação do parque de hidrômetros, combate as ligações clandestinas e as fraudes do sistema de distribuição.

Meta 1: Substituição de todo parque de hidrômetros a cada 5 anos recorrente até o ano de 2051.

Meta 2: Implantação do programa de combate às fraudes até 2023.

Meta 3: Realização de uma ação anual do programa de combate às fraudes até o fim de 2051.

8.1.11. Projeto de Pesquisa de Vazamentos Não Visíveis em Redes e Ramais

Devido a necessidade de combater os vazamentos de água não visíveis em redes e ramais de distribuição de água do município de Lindóia, é necessário que o município realize de imediato a varredura total do sistema de distribuição e depois periodicamente realize o serviço de detecção de vazamentos com equipe própria ou empresa terceirizada.

Objetivo: A implantação do programa de pesquisa de vazamento não visível, busca diminuir o índice de perda de água por meio do constante monitoramento do sistema de distribuição de água.



Meta 1: Realização da varredura total do sistema até o final de 2023.

Meta 2: Realização da pesquisa de vazamento anual em todo o município até o ano de 2051.

8.1.12. Conserto e Manutenção de Redes e Vazamentos de Água

A necessidade constante de manutenção e reparos no sistema de distribuição de água, o município precisa garantir os recursos necessários para a realização das medidas propostas, por se tratar de um serviço já realizado pelo município, o mesmo não acarreta a necessidade de previsão de recursos para a continuidade dos serviços de manutenção de rede. A frequência de execução dos serviços é anual ao longo do horizonte de projeto de 30 anos.

Meta 1: Realização dos reparos e manutenção necessários até o final de 2051.

8.1.13. Projeto e Substituição de Redes de Ferro Fundido e Cimento Amianto, Incluindo Ramais de Ligação

Para a execução desta meta, referente a substituição de redes e ramais em ferro fundido e cimento amianto, é proposto que o município execute o levantamento cadastral das redes e ramais, para posterior elaboração de projeto executivo de substituição de redes, para posterior execução das obras de substituição das redes.

Por ser uma obra dispendiosa, esta está programada para ocorrer ao longo de 8 anos a partir de 2025.

Meta 1: Elaboração do cadastro das redes e ramais para sua substituição até o final de 2025;

Meta 2: Elaboração do projeto executivo para a substituição das redes e ramais até o final de 2027;

Meta 3: Execução da substituição das redes e ramais até o final de 2032.



8.2. Sistema de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgoto

8.2.1. Universalização do serviço, com elaboração do levantamento da situação de atendimento atual do município

O município de Lindóia possui de acordo com os últimos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento em total de 20,79 quilômetros de rede coletoras, interceptores e emissários de esgoto responsável por atender 64,00% da população.

Objetivo: Elaboração do projeto executivo e implantação das novas redes coletoras de esgoto em extensão aproximada de 25Km, atingindo a universalização dos serviços de saneamento no município.

Meta 1: Elaboração do projeto executivo das novas redes coletoras, estações elevatórias e coletores troncos necessários para atingir a universalização dos serviços de saneamento até 2026.

Meta 2: Realizar a implantação das novas redes coletoras até 2036.

Meta 3: Realizar a otimização dos Reatores da ETE até 2041.

8.2.2. Definição de regras para o recebimento de efluentes externos (caminhão limpa-fossa) para não prejudicar o tratamento

Devido a existência de uma grande quantidade de fossas sépticas no município, é proposto que este, estabeleça regras de recepção deste efluente.

Objetivo: Elaboração e aprovação de diretrizes de recebimento para efluentes de empresas de limpeza de fossas.

Meta: Elaboração de minuta de lei e aprovação de decreto até 2022.

8.2.3. Reforma e Revitalização da Estação de Tratamento de Esgoto

A estação de tratamento de esgoto necessita de manutenção e reparos emergências para entrar em funcionamento. O município precisa garantir os recursos necessários para a realização das medidas propostas, por se tratar de um serviço já



realizado pelo município, não há a necessidade de previsão de recursos para a continuidade dos serviços de manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto.

Objetivo: Elaboração dos projetos civil e elétricos para a execução da reforma e reabilitação da Estação de Tratamento de Esgoto.

Meta 1: Elaboração dos projetos de reforma da ETE ao fim de 2023.

Meta 2: Execução dos projetos de reforma da ETE ao fim de 2025.

Meta 3: Realização de manutenção preventiva e corretiva anual até o fim do horizonte de projeto em 2051.

8.2.4. Reforma e Revitalização das Estações Elevatórias de Esgoto

As estações elevatórias de esgoto necessitam de reforma, manutenção e reparos emergências para garantir a eficiência e operação do sistema de coleta de esgoto, por se tratar de um serviço já realizado pelo município, não há a necessidade de previsão de recursos para a continuidade dos serviços de manutenção das Estações Elevatórias de Esgoto.

Objetivo: Elaboração dos projetos civil, estrutural e elétricos necessários para a execução da reforma e reabilitação das Estações Elevatórias de Esgoto.

Meta 1: Elaboração dos projetos de reforma das EEE's ao fim de 2022.

Meta 2: Execução dos projetos de reforma das EEE's ao fim de 2024.

Meta 3: Realização de manutenção preventiva e corretiva anual até o fim do horizonte de projeto em 2051.

8.2.5. Elaboração da cartilha de direitos e deveres/uso consciente para distribuição no município, eixo esgoto

Em complementação a este tema, está sendo proposta a criação de uma cartilha com os direitos e os deveres dos clientes, consumidores da Prefeitura Municipal Lindóia, deverá ser distribuída 1 cartilha para cada economia, totalizando aproximadamente 2.800 unidades.



Objetivo: Distribuir a cartilha com os direitos e deveres do usuário do sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto.

Meta 1: Distribuir 2.800 exemplares da cartilha para todas as economias do município de Lindóia.

8.2.6. Projeto de automação e melhorias de medição de vazão na ETE e elevatórias

A automação é necessária no intuito de promover a melhoria na operação do sistema, por meio da implantação de controles de acionamento de bombas a distância, a automação também pode servir para transmitir dados operacionais como corrente, potência, fator de potência, horas de operação, vazão, pressão e nível.

Nas ETE's está sendo proposta a implantação de sistemas automatizados para medição de vazão, abertura e fechamento de válvulas, monitoramento e acionamento de bombas e sopradores de ar do sistema de aeração, controle automatizado de pH, controle automatizado do oxigênio dissolvido e controle automatizado do sistema de desinfecção.

Objetivo: Elaboração do projeto de automação e melhoria de medição de vazão e pressão nas Estações Elevatórias de Esgoto e na Estação de Tratamento de Esgoto.

Meta 1: Revisão e manutenção do sistema de automação da ETE até 2022.

Meta 2: Implantação do projeto de melhorias de vazão nas elevatórias até 2027.

8.2.7. Plano de destinação de lodos, com avaliação de alternativas para a destinação do lodo excedente do processo de tratamento dos esgotos

Os resíduos provenientes das estações de tratamento de esgoto apresentam em sua composição maior quantidade de matéria orgânica a forma mais comum de uso do lodo de ETE é na reciclagem agrícola, mas existem outras formas de utilização que podem ser consideradas como a utilização para recuperação de áreas degradadas, matéria prima de composto orgânico, telhados verdes, controle de erosão, silvicultura,



uso em fornalha de indústrias de cimento, fabricação de materiais de construção, pavimentação, cobertura diária e final de aterro sanitário entre outras.

Objetivo: Elaboração do plano de destinação de lodo proveniente do tratamento do esgoto sanitário do município de Lindóia.

Meta: Elaboração do plano, aplicado a estação de tratamento de esgoto do município até 2025.

8.2.8. Programa de conscientização e fiscalização dos comércios ou empresas quanto não descarte de efluentes industriais na rede

O efluente não doméstico é caracterizado como “resíduo líquido proveniente da utilização de água para fins industriais, comerciais ou de prestação de serviços que adquire características próprias em função dos processos empregados”.

O programa a ser elaborado deve contar com objetivos claros que buscam:

- Assegurar a integridade das tubulações que recebem toda sorte de despejos.
- Proteger o sistema coletor contra corrosão, incrustação, obstrução e vapores tóxicos.
- Evitar a ocorrência de explosão e inflamabilidade.
- Prevenir a introdução de poluentes que possam interferir na operação da ETE e no aterro de resíduos.
- Viabilizar o atendimento aos padrões legais referentes às características do efluente final e lodos produzidos na ETE.
- Reduzir os riscos relacionados à saúde dos trabalhadores que lidam com o sistema público de esgotos.

Objetivo: Implantação do programa de conscientização do descarte irregular de efluente não doméstico na rede coletora.

Meta 1: Efetuar a implantação do programa de conscientização contra o descarte irregular de efluente não doméstico até 2031.



Meta 2: Elaborar palestras e seminários para aplicação em estabelecimentos de ensino sobre o programa de conscientização contra o descarte irregular de efluente não doméstico anualmente até 2051.

8.2.9. Estabelecimento de programa constante de manutenção de emissários e estações elevatórias de esgoto

Tendo em vista este cenário, recomenda-se que seja realizado um estudo detalhado da real situação dos interceptores do município com a execução de projeto para substituição destes interceptores destacando as alternativas economicamente viáveis de execução dos projetos.

Para as estações elevatórias de esgoto, o bom funcionamento depende substancialmente de um programa de manutenção preventiva. A manutenção preventiva obedece, obrigatoriamente, um planejamento que estabelece intervenções periódicas ou programadas que tem a finalidade de permitir limpeza, abastecimento e troca de peças com o intuito de assegurar o perfeito funcionamento da Estação Elevatória de Esgoto.

Objetivo: Elaboração do estudo da situação atual dos coletores tronco e emissários de esgoto sanitário com projeto executivo para sua substituição e Implantação do plano de manutenção preventiva nas estações elevatórias de esgoto do município de Lindóia.

Meta 1: Elaboração do estudo e projeto executivo para substituição de coletores tronco e emissários de esgoto sanitário até 2023.

Meta 2: Implantação do programa de manutenção preventiva das estações elevatórias de esgoto até 2025.

8.2.10. Programa de Educação Ambiental sobre o correto uso da rede

Este programa deverá abordar prioritariamente vistoria de todos os imóveis com a finalidade de verificar as condições das instalações hidro sanitárias e pluviais, onde deverão prestar orientação técnica aos clientes quanto ao uso adequado do sistema



de coleta e tratamento de esgoto, contribuindo desta maneira para a melhoria do meio ambiente, da saúde e da qualidade de vida da população.

Objetivo: Implantação do programa de educação ambiental e vistoria dos imóveis.

Meta: Implantação do programa de educação ambiental e vistoria dos imóveis até 2035.

8.2.11. Programa de treinamento para funcionários e servidores (Encanadores, atendimento ao público)

Implantação do programa contínuo de treinamento e aperfeiçoamento profissional para os servidores da Prefeitura Municipal de Lindóia, por meio destes treinamentos, será abordado temas como saúde e segurança no trabalho e treinamento específico para cada função existente na Prefeitura Municipal, aplicado a técnicos encanadores, operadores de máquinas pesadas e funcionários administrativos e coordenação/diretoria.

Objetivo: Implantação do programa de treinamento e capacitação dos colaboradores da Prefeitura Municipal de Lindóia.

Meta: Implantação do programa de treinamento e capacitação até 2030.

8.3. Ações de Gerenciamento e Gestão dos Serviços de Saneamento Básico

8.3.1. Programa Contínuo de Acompanhamento de Outorgas, Licenças de implantação e Operação e demais Licenças Ambientais das Obras e Pontos do Sistema de Saneamento

Este controle pode ser realizado manualmente ou através de softwares de gerenciamento/gestão que tenha como função a gestão de prazos, de maneira que não seja possível perder nenhum prazo de protocolo para pedido ou renovação de licenças e outorgas.

Objetivo: Implantação de Software de gestão para o acompanhamento de outorgas, licenças e outros documentos que necessitem ser renovados.



Meta 1: Implantação e funcionamento do sistema de gerenciamento até o ano de 2022.

Meta 2: Treinamento dos funcionários da Prefeitura para a operação do sistema de gerenciamento até o ano de 2023.

8.3.2. Banco de Projeto de Engenharia com alocação permanente de recursos para elaboração de projetos de captação de recursos Estaduais e Federais

A criação do banco de projetos tem por finalidade agilizar a captação de recursos em nível estadual e federal, o banco de projetos visa armazenar e hierarquizar projetos de acordo com a demanda e necessidade da Prefeitura Municipal de Lindóia.

Objetivo: Implantação de servidor para armazenamento de novos projetos em conjunto com equipamentos digitalizadores para acervo impresso.

Meta: Implantação e funcionamento do sistema de gerenciamento do banco de projetos até o ano de 2027.

8.3.3. Implementação e Incentivo à Utilização de Tecnologia no Sistema, como softwares de dimensionamento e sistemas de georreferenciamento e melhorias na forma de cadastro técnico de toda a infraestrutura dos serviços de saneamento

A adoção de sistemas gerenciadores baseados em modelagem matemática possui grande aplicação nos sistemas de distribuição de água e esgotamento sanitário, por se tratar de um sistema com alto custo operacional, a utilização de modelagem matemática é cada vez maior buscando sempre a meta de aperfeiçoar o sistema para o melhor atendimento e satisfação do cliente.

Para a realização da modelagem é necessário o levantamento de toda a infraestrutura de saneamento existente como construído afim de se conhecer e localizar gargalos operacionais nos serviços de saneamento.



Objetivo: Elaboração de Cadastro As-Built e Implantação da modelagem hidráulica do sistema de distribuição de água e coleta de esgoto sanitário e integração com software fiscal com uso de tecnologias de geoprocessamento integrados.

Meta 1: Elaboração do cadastro técnico do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário até o ano de 2023.

Meta 2: Elaboração da modelagem hidráulica matemática do sistema de distribuição de água até o ano de 2025.

Meta 3: Elaboração da modelagem hidráulica matemática do sistema de esgotamento sanitário até o ano de 2026.



9. PROPOSTA DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS, COM DEMONSTRAÇÃO DE SUA VIABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRA

Seguindo as prerrogativas definidas no Termo de Referência licitado, é apresentado a seguir os programas, projetos e ações necessárias com objetivos e metas para alcançar a universalização dos serviços de saneamento do município de Lindóia como preconiza a Lei nº 14.026/2020 que instituiu o Novo Marco Legal do Saneamento Básico.

9.1. Sistema de Abastecimento de Água

9.1.1. Elaboração da cartilha de direitos e deveres/uso consciente para distribuição no município, eixo água

Em complementação a este projeto, é proposto a criação de uma cartilha com os direitos e os deveres dos clientes, consumidores dos serviços de saneamento básico disponibilizados pelo município de Lindóia, com base nos direitos dos clientes, podem-se destacar as seguintes prerrogativas:

- Recebimento do serviço de abastecimento de água de forma regular e permanente com prestação de serviços sem interrupção.
- Recebimento de água dentro dos padrões de potabilidade, definidos pela Portaria nº 888 do Ministério da Saúde.
- Ter disponibilizados canais de atendimento para o encaminhamento das demandas a Prefeitura Municipal de Lindóia.
- Acesso às informações sobre interrupção do fornecimento de água.
- Recebimento de conta detalhada contendo informações dos valores cobrados, bem como dados relativos ao cadastro do imóvel.
- Ter disponibilizado os valores das tarifas na sede onde é realizado o atendimento ao público e no sítio de internet da Prefeitura Municipal de Lindóia.



- Acesso às informações sobre serviços e produtos, aí incluídas instruções sobre o uso racional da água e as regras comerciais básicas, que vão reger as relações de consumo.

- Recebimento de avisos e alertas sobre situações presentes ou futuras, que podem gerar riscos de elevação de conta e/ou suspensão do fornecimento. Quando essas situações puderem ser geradas em decorrência da execução de serviços por parte da Prefeitura Municipal de Lindóia, o cliente deverá ser avisado previamente.

- Recebimento de orçamento prévio discriminado e informações relativas as condições de pagamento, quando da solicitação de prestação de outro serviço.

- Devolução de valores pagos onde houve a cobrança indevida por parte da Prefeitura Municipal de Lindóia, atualizados monetariamente, dentro de um prazo máximo de 30 dias corridos, a partir da data de solicitação.

- Devolução de valores correspondentes aos prejuízos causados por danos comprovados decorrentes da prestação de serviços ou de falha no sistema de abastecimento da Prefeitura Municipal de Lindóia.

Quanto aos deveres dos consumidores podemos destacar as seguintes prerrogativas:

- Comunicação para Prefeitura sobre qualquer alteração cadastral relativo à propriedade e ocupação do imóvel.

- Manutenção de suas instalações internas e preservação dos equipamentos de medição de consumo de água, de acordo com as especificações determinadas pela Prefeitura.

- Manutenção do abrigo e do cavalete de acordo com as recomendações da Prefeitura, não realizando alterações no padrão e na instalação de qualquer equipamento que possa interferir na condição do abastecimento e do hidrômetro.

- Observância quanto aos valores e prazos de pagamentos pelos serviços recebidos.



- Possuir condição favorável de acesso aos agentes credenciados pela Prefeitura para prestação dos vários serviços oferecidos por esta, como leitura mensal, troca de hidrômetro, manutenção do cavalete entre outros.

- Pagamento dos débitos, inclusive débitos eventuais deixados por inquilinos ou eventuais ocupantes do imóvel, que são de responsabilidade solidária do proprietário.

- Solicitar 2ª via de conta, em caso eventual de não recebimento que não desobriga o seu respectivo pagamento.

O uso consciente da água consiste de um conjunto de ações que devem ser adotadas com o intuito de incentivar o consumo inteligente de água, resumindo a aplicações que maximizem seu uso, diminuindo o consumo e aumentando a economia.

Ações como aumentar o cuidado com vazamentos pode diminuir sensivelmente o consumo de água, uma torneira gotejando chega a desperdiçar em média 46 litros de água por dia, o que pode representar no mês um montante de 1.380 litros por mês. O mesmo princípio pode ser aplicado a pequenos vazamentos oriundos de furos no encanamento, por exemplo, um furo com 2 milímetros em um local com uma pressão aproximada de 15 metros de coluna de água pode desperdiçar em média 3.200 litros de água por dia.

Ações simples aplicadas ao uso racional de água no banheiro podem gerar grande redução no consumo de água, o simples ato de manter a torneira fechada durante a escovação dos dentes pode economizar em uma residência 12 litros de água e em apartamentos gerar uma economia de até 80 litros de água. A utilização da bacia sanitária como lixeira, jogando objetos como papel higiênico e bitucas de cigarro consome em média 6 a 12 litros de água com a válvula de descarga acionada por seis segundos.

Na cozinha é possível adotar ações para reduzir o consumo de água, limpar bem os restos de comida e deixar de molho a louça na pia podem ser consideradas ações a serem tomadas para reduzir o consumo de água.



Ao efetuar a limpeza de carros ou jardins, deve-se evitar ao máximo o uso direto da mangueira, de preferência para a utilização de baldes, pois a mangueira sendo utilizada como “vassoura” durante 15 minutos pode consumir até 280 litros de água.

9.1.2. Propostas para a preservação ambiental de mananciais, com preservação de mata ciliar e de nascentes

Em 1997 foi promulgada a lei Estadual de proteção dos mananciais no Estado de São Paulo. Refletindo a necessidade de se estabelecer parâmetros com o fim de preservar ou tentar preservar o que restará dos mananciais paulistas, a Lei Estadual nº 9.866 trata da proteção e recuperação de condições ambientais específicas com o intuito de garantir a produção de água necessária para o abastecimento e consumo das gerações atuais e futuras.

Partindo deste princípio, a Prefeitura Municipal de Lindóia deve instituir um projeto para a preservação de nascentes e mananciais, que visa estabelecer um cadastro com todas as nascentes e cursos d'água existentes em todo o território municipal, sendo estes localizados em áreas públicas ou particulares, que serão cadastrados com a finalidade de proteção e conservação garantindo os recursos hídricos para a população.

O cadastramento é realizado pela Secretaria de Meio Ambiente e visa atender a preservação dos mananciais nos seguintes aspectos:

- Mapeamento e catalogação das nascentes;
- Monitoramento e preservação dos mananciais no tocante às nascentes, estoques e cursos d'água;
- Proteção do ecossistema para manutenção do regime hidrológico;
- Impedimento da proliferação de doenças que são causadas pelo uso de água contaminada;
- Melhorias das condições para recuperação e proteção da fauna e da flora existentes nas áreas dos mananciais;



- Conservação e recuperação das margens na forma da Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, quanto as florestas e demais formas de vegetação natural existentes nas nascentes dos rios, bem como quanto ao contido na Lei Estadual nº 9.866 de 28 de novembro de 1997, que dispõe sobre as diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo;
- Estímulo e melhoria da qualidade ambiental das áreas circunvizinhas aos mananciais;
- Compatibilização das ações de preservação dos mananciais de abastecimento e da proteção ao meio ambiente com uso e ocupação do solo para atendimento ao desenvolvimento socioeconômico do município;
- Promoção de gestão participativa, integrando setores da sociedade civil organizada com as diversas instâncias governamentais;
- Integração dos programas e políticas habitacionais com as políticas de preservação do meio ambiente; e
- Criação de parques florestais e hortos no entorno das áreas de mananciais.

Segundo a Lei nº 3.604/2014, as águas dos mananciais protegidos por Lei são prioritárias para o abastecimento público e dessedentação animal em detrimento de qualquer outro interesse. Ainda em concordância com a Lei, consideram-se mananciais de interesse municipal as águas interiores subterrâneas, superficiais, fluentes, emergentes ou em depósitos, efetiva ou potencialmente utilizável para o abastecimento público, assegurados, desde que compatíveis os demais usos múltiplos previstos anteriormente.

Segundo o parágrafo 3º, é considerado área de preservação permanente – APP, uma faixa marginal de 100 (cem) metros, no entorno das lagoas, lagos ou reservatórios de água naturais ou artificiais, quando estes são utilizados pela municipalidade para o abastecimento público, bem como será considerada área de preservação permanente uma faixa marginal de 50 (cinquenta) metros, no entorno de nascentes e 30 (trinta) metros para cursos de água com menos de 10 (dez) metros de largura.



9.1.3. Elaboração do Plano Diretor de Combate às Perdas de Água

A elaboração do Plano Diretor de Combate às Perdas em Sistemas de Abastecimento Público de Água abrangerá o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações inerentes ao setor de abastecimento de água.

Dentre as diretrizes instituídas pelo modelo de gerenciamento de recursos hídricos, estabelecidos a partir da Lei Federal nº. 9.433/97 (Política Nacional de Recursos Hídricos), destacam-se a articulação do planejamento de recursos hídricos com os setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional, bem como a gestão do uso do solo, implementada pelos municípios.

Dentro desta visão, qualquer planejamento para o desenvolvimento de um município deve considerar, entre outros aspectos, diretrizes previamente estabelecidas para real uso e ocupação do solo, fazendo com que os investimentos em melhoria da qualidade de vida das populações que nele habitarão, sejam sustentáveis ao longo do tempo, particularmente quanto à conservação dos recursos hídricos.

O Controle de perdas de água em sistemas públicos de abastecimento de água constitui-se atividade operacional fundamental, que deve ser desenvolvida por uma empresa de saneamento básico, pois o seu controle está diretamente relacionado com a receita e a despesa da empresa. Além disso, se considerarmos que a água está se tornando um recurso cada vez mais escasso, devido principalmente à poluição dos mananciais de abastecimento, o controle de perdas torna-se de fundamental importância.

O Plano Diretor busca uma equalização do sistema de abastecimento visando uma quantificação confiável dos índices de perdas de água, tornando o seu controle seguro e contínuo, combatendo gradualmente as perdas detectadas, de forma a que o departamento responsável venha a utilizar a produção de água de forma satisfatória objetivando a sustentabilidade dos recursos hídricos.

Os trabalhos serão executados através de visitas técnicas aos sistemas de abastecimento com inspeções detalhadas em cada unidade operacional existente,



além de levantamentos das informações operacionais e físicas fornecidas pelo departamento responsável do município.

Os produtos mínimos que fazem parte de um Plano Diretor de Combate as Perdas de Água são:

- I. Plano de Trabalho e Palestra sobre a conceituação internacional e nacional de perdas de água em sistemas de abastecimento público (estado da arte), e a importância dos recursos hídricos e financeiros no controle e redução de perdas;
- II. Elaboração e/ou atualização do cadastro técnico das redes de adução e distribuição de água no município;
- III. Determinação de parâmetros de vazão e pressão;
- IV. Diagnóstico e estudos para readequação e melhorias das unidades operacionais;
- V. Elaboração de estudos de setorização das redes de distribuição;
- VI. Implantação e/ou melhoria da macromedicação;
- VII. Gerenciamento das Pressões;
- VIII. Programação dos serviços de pesquisa de vazamentos;
- IX. Determinação dos indicadores de perdas;
- X. Diagnóstico do parque de hidrômetros (micromedicação) e estudos para melhoria da gestão da micromedicação;
- XI. Diagnóstico do estado das tubulações;
- XII. Perdas financeiras e investimentos necessários;
- XIII. Análise de alternativas e retorno de investimentos;
- XIV. Plano Diretor de Combate às Perdas.

9.1.4. Programa de Manutenção Preventiva em Reservatórios de Distribuição de Água

Segundo a RDC nº 91 de 30 de junho de 2016, todo sistema de reservação de água para consumo humano devem atender os seguintes critérios:



I- Possuir tampas de inspeção e passagens dimensionadas para permitir a entrada de um homem em todos os compartimentos, visando à inspeção e higienização do reservatório;

II- As superfícies internas devem ter ângulos e cantos arredondados, sem emendas, manualmente acessíveis, ausentes de reentrâncias e saliências, de forma a impedir a proliferação de microrganismos, bem como permitir total assepsia do seu interior;

III- Ser concebido de forma a permitir o escoamento total da água;

IV- As torneiras, conexões e outros componentes devem ser de fácil retirada e montagem para permitir a limpeza e desinfecção;

V- As tampas, bem como outros acoplamentos devem ter tal estanqueidade de forma a impedir vazamentos, e/ou a entrada de corpos estranhos, como líquidos, poeiras, insetos e animais.

VI- As tampas devem estar instaladas sobre bordas de abertura, suficientemente elevadas acima da face superior externa do reservatório, de forma a impedir a entrada de água da chuva ou de qualquer outro veículo de contaminação difusa.

Todos os reservatórios do Sistema de Distribuição devem ser limpos e desinfetados, por profissionais qualificados para realização da atividade, a cada 180(cento e oitenta) dias ou após a realização de obras de reparo e sempre que houver suspeita de contaminação.

Portanto é necessário que o município se organize para que as devidas manutenções sejam executadas periodicamente e por profissionais capacitados no mínimo duas vezes ao ano, para atender o prazo estipulado pela portaria, é preciso realizar a manutenção em no mínimo 3 reservatórios por mês para atender toda a demanda.

Para que essa ação ocorra é necessário que o programa de manutenção preventiva nos reservatórios de distribuição de água do município de Lindóia. Nos reservatórios a equipe de fiscalização deve ater-se às condições de limpeza, segurança do trabalho, controle de riscos, operação, manutenção, controle de perdas,



capacidade de armazenamento, comportamento durante horário de pico e, principalmente, proteção da água tratada contra qualquer impureza. Neste caso, deve-se considerar tais pontos a serem observados:

- Condições de identificação, isolamento e limpeza da área;
- Condições de acessibilidade e iluminação;
- Condições de conservação da estrutura e equipamentos (tampas, tubos de descarga, extravasores, ventilação, tela de proteção da ventilação, medidores de nível, etc.);
- Condições de preservação da água tratada (não deve haver nenhuma abertura no reservatório que permita a entrada de animais, restos vegetais, sedimentos, chuva, etc.);
- Existência e execução de programas de limpeza e desinfecção periódica do reservatório;
- Existência e execução de programas de monitoramento e controle de níveis, em especial quanto aos volumes durante o horário de pico;
- Existência e execução de programas de redução e controle de perdas específicos nos reservatórios, com registro de ocorrências de extravasamentos e dos volumes perdidos durante as operações de limpeza e desinfecção;
- Existência de dispositivos de segurança do trabalho e controle de riscos, tais como escadas com gaiola, beiradas com guarda-corpo, etc. (escadas fixas tipo marinha com altura superior a 6 metros deve possuir gaiola protetora de 2 metros acima da base até 1 metro do topo e para cada lance de 9 metros deve existir um patamar intermediário de descanso com guarda corpo – conforme NR 18);
- Existência de para-raios.

A equipe da Prefeitura poderá confirmar a ocorrência de extravasamento de água através de manchas e marcas nas paredes laterais externas ou na erosão do terreno próximo à base do reservatório. A verificação de tais ocorrências podem ser reforçadas com entrevistas aos moradores das proximidades.



Além destes pontos a serem observados, deve ser realizado a limpeza semestral de cada unidade de reservação, realizado por equipe especializada própria ou de empresas terceirizadas.

9.1.5. Programa Permanente de Ações Comerciais com a Troca de Hidrômetros, Corte de Água e Combate a Fraudes no Sistema de Distribuição

O Programa permanente de ações comerciais visa combater as perdas de água relacionadas ao faturamento, hidrômetros com mais de 5 anos de uso tendem a apresentar submedição de valores que causam perdas a Prefeitura, o mesmo ocorre na falta de combate às fraudes no sistema de distribuição.

Segundo a Portaria nº 295 de 29 de junho de 2018 do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, todos os medidores em uso devem ser submetidos à verificação de aferição e funcionamento em intervalo não superior a 7 (sete) anos, contados a partir do ano de sua instalação.

Seguindo essas recomendações, é necessário que a Prefeitura Municipal de Lindóia estabeleça um programa de controle e substituição de hidrômetros que se encontram subutilizados, parados, danificados, embaçados ou instalados de forma irregular.

Desta forma, a Prefeitura Municipal de Lindóia deve se planejar para realizar a troca dos hidrômetros a cada cinco anos de uso, portanto deverão ser substituídos 2.453 hidrômetros. Ressalta-se que os hidrômetros instalados no município, devem ser do tipo taquímetro de classe metrológica B, vazão de 1,5m³/h.

Na Tabela 28 é apresentado um orçamento para a substituição dos hidrômetros.



Tabela 28. Orçamento para substituição dos hidrômetros no município de Lindóia.

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	Quant.	Unid.	Código	Código	Preço Sem BDI	BDI	Preço c/ BDI	Total
				SINAPI	SABESP				
				Set/21	Ago/21				
1.1	Hidrômetro TAQ Trans. Mag. DN = 20mm Classe Metrológica B, QN=0,75m³/h; Qmax = 1,5m³/h.	2.453	Unid.	-	31257	R\$ 98,00	0%	-	R\$ 240.394,00
1.2	Lacre Antifraude para Hidrômetros até 3m³/h	4.906	Unid.	-	60002	R\$ 1,85	0%	-	R\$ 9.076,10
1.3	Tubete curto de liga cobre para hidrômetro (20mm) NBR 8193/8195	2.453	Unid.	-	31301	R\$ 4,80	0%	-	R\$ 11.774,40
1.4	Tubete longo de liga cobre para hidrômetro (20mm) NBR 8193/8195	2.453	Unid.	-	31304	R\$ 8,44	0%	-	R\$ 20.703,32
1.5	Porca do tubete para hidrômetro liga cobre DN 20 sextavada	4.906	Unid.	-	31316	R\$ 4,64	0%	-	R\$ 22.763,84
1.6	Guarnição do tubete em borracha nitrílica para hidrômetro (arruela/junta) – DN20mm – NBR 8193/8194	4.906	Unid.	-	31310	R\$ 0,29	0%	-	R\$ 1.422,74
1.7	Veículo Leve 4 portas – 65 a 80 CV (para substituição dos hidrômetros)	2.453	Horas	-	80227	R\$ 28,60	0%	-	R\$ 70.155,80
1.8	Motorista para veículo Leve (para substituição dos hidrômetros)	2.453	Horas	4095	-	R\$ 22,30	28%	R\$ 28,55	R\$ 70.033,15
1.9	Encanador (considerado o serviço de instalação do cavalete, das peças hidráulicas e dos hidrômetros, período estimado igual a 2 horas para cada hidrômetro, devido as dificuldades de deslocamento e não encontrar os proprietários nas residências).	2.453	Horas	2696	-	R\$ 19,68	28%	R\$ 25,19	R\$ 61.791,07
1.10	Auxiliar de Encanador (considerado o serviço de instalação do cavalete, das peças hidráulicas e dos hidrômetros, período estimado igual a 2 horas para cada hidrômetro, devido as dificuldades de deslocamento e não encontrar os proprietários nas residências).	2.453	Horas	246	-	R\$ 14,78	28%	R\$ 18,92	R\$ 46.410,76
TOTAL									R\$ 554.525,20



9.1.6. Projeto de Pesquisa de Vazamentos Não Visíveis em Redes e Ramais

O projeto pode ser implantado pela Prefeitura com a aquisição de equipamentos suficientes para formação de uma (01) equipe de pesquisa ou contratar os serviços de pesquisa de vazamento não visíveis de uma empresa de engenharia especializada em saneamento. Essa equipe deve ser composta de pelo menos 3 colaboradores.

Com 01 equipe operando regularmente, estima-se que a equipe teria condições de pesquisar 4 km por dia.

Assim, como o sistema de abastecimento possui aproximadamente 60km de rede de distribuição poderá concluir toda a pesquisa em torno de 15 dias desde que não haja nenhum contratempo, tais como chuva, falta de água, equipe disponibilizada, viaturas, etc.

Plano de Trabalho

Em Lindóia o plano de trabalho foi elaborado em função de 01 (uma) equipe requerida e os dados obtidos referentes ao sistema de abastecimento de água. Na sequência são apresentados os locais prioritários para iniciar as atividades de pesquisa de vazamentos não visíveis:

a. Regiões com Alto Índice de Vazamentos Visíveis

Em todo local onde há grande quantidade de vazamentos visíveis, e o solo é permeável, a possibilidade de existirem vazamentos não visíveis é alta;

b. Regiões com Pressões Altas (> 50 m.c.a.)

Em todas as zonas baixas de pressão, onde há constantemente pressões acima de 50 m.c.a., ocasionando na maioria das vezes vazamentos ocultos ou rompimento de rede de distribuição.

c. Regiões com Pressões entre 15 e 50 m.c.a.

Destacadas as regiões com pressões elevadas, as que apresentarem valores superiores a 50 m.c.a. são eliminadas, pelo menos até que se tomem providências. Essas providências consistem na setorização e/ou instalação de válvulas redutoras de



pressões. Enquanto não for possível realizar estas ações, recomenda-se a pesquisa nestas regiões por apresentarem alta propensão de vazamentos em virtude das altas pressões.

d. Regiões com Falta d'Água.

Muitas vezes a falta d'água é provocada pela ruptura da tubulação responsável pelo abastecimento da região. Nesses casos é efetuada a pesquisa.

e. Regiões com Tubulações Antigas.

Embora o correto fosse à substituição de toda tubulação, porém nem sempre isso é possível. Nesses casos a pesquisa é feita caracterizando as regiões críticas, onde a substituição é mais urgente.

f. Regiões onde a Pavimentação Asfáltica será Recompоста.

Sempre que a Prefeitura for recapear o asfalto de alguma área, a mesma deverá ser investigada. Evitando assim rompimento do mesmo, quando da execução dos reparos.

g. Sistemas Isolados.

Setores isolados apresentam facilidade da medição das mínimas noturnas, onde 100% da região será medida. Portanto, separadas as regiões que atendem alguns dos itens acima, deverá se proceder à pesquisa de acordo com a prioridade do momento. O Cadastro Técnico caso existente também deverá estar atualizado para que as plantas de cadastro da rede de distribuição possam ser separadas e definidas as prioridades.

Equipamentos Necessários para Estrutura de 01 (uma) Equipe de Pesquisa

Na sequência é apresentada a relação de equipamentos e veículos para atender as equipes de pesquisa:

- 01 veículo tipo van ou utilitário;
- 01 medidor de vazão tipo ultrassom;
- 01 notebook;
- 02 hastes de escuta de 1.500 mm;



- 01 barra de perfuração;
- 01 geofone eletrônico;
- 01 locador de massa metálica;
- 01 locador de tubulações metálicas;
- 01 correlacionador de ruídos; e
- 04 registradores tipo data-logger's de pressão.

Na Tabela 29 segue um orçamento estimativo para aquisição dos equipamentos requeridos para estrutura de formação de 01 (uma) equipe de pesquisa de vazamentos.

Tabela 29. Orçamento dos equipamentos para pesquisa de vazamentos.

Equipamento	Unidade	Quantidade	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)
Veículo (Van ou Furgão)	unid.	01	95.000,00	95.000,00
Medidor de Vazão (ultrassom)	unid.	01	48.000,00	48.000,00
Notebook	unid.	01	6.000,00	6.000,00
Haste de Escuta	unid.	02	880,00	1.760,00
Barra de Perfuração	unid.	01	215,00	215,00
Geofone Eletrônico	unid.	01	39.000,00	39.000,00
Locador de massa metálica	unid.	01	7.600,00	7.600,00
Locador de tubulação metálica	unid.	01	15.035,00	15.035,00
Correlacionador de ruídos	unid.	01	48.000,00	48.000,00
Dataloggers de pressão	unid.	04	6.800,00	27.200,00
TOTAL				R\$ 287.810,00

Planilha de Estimativa de Custos para Realização de Pesquisa de Vazamento

Na Tabela 30 é apresentada a estimativa de custo para a realização da Pesquisa de Vazamentos no município de Lindóia (extensão de rede de água igual a 60km), através da contratação de uma Empresa Terceirizada.

Tabela 30. Estimativa de custo para realização da pesquisa de vazamento.

ITEM	ATIVIDADE	QUANT.	UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)
1	Pesquisa de Vazamentos realizados	60 km	1045,90	R\$ 62.754,00
2	Equipamentos de pesquisa de vazamentos	1	287.810,00	R\$ 287.810,00
TOTAL:				R\$ 350.564,00



9.2. Sistema de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgoto

Na sequência é apresentado o prognóstico do sistema de esgotamento sanitário, incluindo a caracterização do sistema de esgotamento existentes, e a previsão de vazão de esgotamento pelo período de trinta anos, vinculado ao crescimento populacional esperado para o município.

9.2.1. Elaboração da cartilha de direitos e deveres/uso consciente para distribuição no município, eixo esgoto

Seguindo a temática aplicada na cartilha de direitos e deveres dos usuários de água tratada abordado no prognóstico de água, os mesmos conceitos podem ser aplicados ao usuário do sistema de esgotamento sanitário, com exceção de algumas situações aplicadas somente ao sistema de esgotamento sanitário, como o dever do consumidor de informar a Prefeitura sobre qualquer vazamento de esgoto, seja ele no seu imóvel ou logradouro público e a denúncia de ligações clandestinas de água pluvial no sistema de coleta de esgoto sanitário.

O uso correto da rede coletora de esgoto é de total responsabilidade do usuário, objetos jogados em vasos sanitários podem provocar o entupimento da rede coletora de esgoto, provocando o retorno do esgoto para dentro do imóvel do usuário ou mesmo usuários vizinhos.

É um dever do usuário verificar mensalmente nível da caixa de gordura, mantendo-a sempre limpa, deste modo será evitado a proliferação de vetores transmissores de doenças no sistema de coleta de esgoto sanitário.

É um dever dos usuários que utilizam sistema de tratamento do tipo fossa séptica, a realização da limpeza periódica, com remoção de lodo e espuma por meio de profissional especializado que disponha de equipamento adequado de modo a garantir o não-contato direto entre pessoa e lodo, encaminhando todo o material coletado para a estação de tratamento de esgoto.



9.2.2. Projeto de automação e melhorias de medição de vazão na ETE e elevatórias

Seguindo a proposição de programas e projetos, é proposto um projeto para a elaboração de automação e telemetria aplicadas na operação das estações de tratamento de esgoto e estações elevatórias de esgoto. Na ETE está sendo proposta a revisão dos sistemas automatizados para que estes tenham medição de vazão, abertura e fechamento de válvulas, monitoramento e acionamento de bombas e sopradores de ar do sistema de aeração, controle automatizado de pH, controle automatizado do oxigênio dissolvido e controle automatizado do sistema de desinfecção.

Para as estações elevatórias de esgoto, está sendo proposto o acionamento das bombas em função do nível de operação, monitoramento e alarme de episódios críticos como o extravasamento, falta de energia, poderá ser implantando sistema de telemetria de nível crítico de operação nos poços de sucção, sistema de revezamento automático para as bombas em operação com implantação de sistema de escorva automatizado caso este seja necessário.

9.2.3. Plano de destinação de lodos, com avaliação de alternativas para a destinação do lodo excedente do processo de tratamento dos esgotos

Os resíduos provenientes das estações de tratamento de esgoto apresentam em sua composição maior quantidade de matéria orgânica e maior possibilidade de conter organismos patogênicos, poluentes orgânicos e metais pesados, devido a estas composições, as possíveis aplicações de reuso deste material devem ser avaliadas criteriosamente para que não haja risco ambiental e sanitário.

A composição físico-química do lodo depende da composição das águas residuária e dos processos que fazem parte do tratamento que compõem a fase líquida e a fase sólida. Estas características podem variar ao longo do ano, mensalmente ou mesmo diariamente, este é o motivo que justifica um programa de recebimento de



efluente adequado afim de suprimir essa variação e contaminantes presentes no lodo sejam minimizados.

As formas mais comuns de uso do lodo de ETE é na reciclagem agrícola, mas existem outras formas de utilização que podem ser consideradas como a utilização para recuperação de áreas degradadas, matéria prima de composto orgânico, telhados verdes, controle de erosão, silvicultura, uso em fornalha de indústrias de cimento, fabricação de materiais de construção, pavimentação, cobertura diária e final de aterro sanitário entre outras.

Devido à grande aplicabilidade do lodo gerado na ETE, está sendo proposto a criação de um plano de gerenciamento e destinação final de lodo proveniente de estação de tratamento de esgoto, o qual deverá conter a quantificação e qualificação do lodo gerado, métodos utilizados para transporte e acondicionamento e a destinação final do lodo proveniente das estações de tratamento de esgoto, o plano deve propor qual a melhor alternativa econômico-financeira que deve ser utilizada para maximizar os resultados esperados.

9.2.4. Programa de conscientização e fiscalização dos comércios ou empresas quanto não descarte de efluentes industriais na rede

Em atendimento a esta demanda, está sendo proposta a criação de um programa de conscientização aplicável aos usuários que realizam o descarte de efluente não doméstico na rede coletora de esgoto municipal.

O efluente não doméstico é caracterizado como “resíduo líquido proveniente da utilização de água para fins industriais, comerciais ou de prestação de serviços que adquire características próprias em função dos processos empregados”.

O programa a ser elaborado deve contar com objetivos claros que buscam:

- Assegurar a integridade das tubulações que recebem toda sorte de despejos.
- Proteger o sistema coletor contra corrosão, incrustação, obstrução e vapores tóxicos.
- Evitar a ocorrência de explosão e inflamabilidade.



- Prevenir a introdução de poluentes que possam interferir na operação da ETE e no aterro de resíduos.
- Viabilizar o atendimento aos padrões legais referentes às características do efluente final e lodos produzidos na ETE.
- Reduzir os riscos relacionados à saúde dos trabalhadores que lidam com o sistema público de esgotos.

Em função da adoção deste programa, cabe a Prefeitura, fiscalizar, notificar e autuar os infratores para que os mesmos cessem o lançamento deste efluente.

9.2.5. Estabelecimento de programa constante de manutenção de emissários e estações elevatórias de esgoto

A partir dos problemas operacionais relatados no diagnóstico do sistema de coleta e afastamento de efluentes do município, foi possível observar que existem interceptores de esgoto trabalhando a seção plena e em muitos casos com poços de visita afogados com pontos localizados de transbordamento. Os interceptores de esgoto foram a mais de 15 anos, mas devido a agressividade química do efluente coletado, os coletores e interceptores de esgoto vem apresentando sinais de deterioração demandando obras emergências para reparou ou manutenção.

Tendo em vista este cenário, recomenda-se que seja realizado um estudo detalhado da real situação dos interceptores do município com a execução de projeto para substituição destes interceptores destacando as alternativas economicamente viáveis de execução dos projetos.

Para as estações elevatórias de esgoto, o bom funcionamento depende substancialmente de um programa de manutenção preventiva. A manutenção preventiva obedece a um planejamento, que estabelece intervenções periódicas ou programadas que tem a finalidade de permitir limpeza, abastecimento e troca de peças com o intuito de assegurar o perfeito funcionamento da Estação Elevatória de Esgoto.

A visita periódica deve ser realizada pela equipe de manutenção da Prefeitura, que a cada visita deve verificar o correto funcionamento do conjunto motobomba,



deve também realizar a retirada do material retido no sistema de gradeamento (quando existente) e efetuar uma limpeza geral na elevatória como capina ou limpeza externa com água.

Para a realização dos serviços de manutenção e limpeza é necessário que a equipe de manutenção siga a sequência determinada a seguir:

- Na área externa da estação, inspecionar registros e by-pass de chegada da estação elevatória;
- Verificar o fluxo de efluente na chegada;
- Bloquear o fluxo de chegada caso seja necessário;
- Registrar qualquer tipo de anomalia existente (livro de ocorrência);
- Checar a tensão de operação dos painéis e bombas em operação;
- Ler e anotar o horímetro e checar a corrente elétrica das bombas quando ligadas;
- Vistoriar as instalações elétricas e prediais.
- Verificar a integridade de barriletes, tubulações e equipamentos operacionais quanto a vazamentos, entupimentos e outras anormalidades;
- Desligar todos os equipamentos elétricos ao efetuar a limpeza dos poços;
- Vistoriar o fluxo de chegada no poço de visita a localizado a montante da elevatória;
- Executar a lavagem geral da área externa do poço e limpar caixas e extravasores (quando existentes);
- Verificar o funcionamento das válvulas de retenção para eventual limpeza e lubrificação das mesmas.

A manutenção e limpeza das estações elevatórias de esgoto devem ocorrer mensalmente obedecendo a escala de limpeza a ser elaborada pela Prefeitura.

9.2.6. Programa de Educação Ambiental sobre o correto uso da rede

Para diminuir a frequência de atendimento de ocorrências relacionadas ao entupimento de ramais e redes coletoras de esgoto, está sendo proposta a criação de



um programa de educação e conscientização ambiental. Este programa deverá abordar prioritariamente vistoria de todos os imóveis com a finalidade de verificar as condições das instalações hidro sanitárias e pluviais, onde deverão prestar orientação técnica aos clientes quanto ao uso adequado do sistema de coleta e tratamento de esgoto, contribuindo desta maneira para a melhoria do meio ambiente, da saúde e da qualidade de vida da população.

Ainda com a implantação deste programa espera-se obter os seguintes resultados:

- Eliminação das ligações de águas pluviais provenientes de ralos, calhas e caixas abertas na rede coletora de esgoto, evitando o refluxo para o interior dos imóveis em dias de chuva.
- Eliminar ligações de esgoto executadas nas galerias de águas pluviais evitando assim a contaminação dos cursos d'água.
- Implantar caixas de gordura e caixas de passagem em imóveis que não contenham estes dispositivos.
- Eliminar qualquer irregularidade encontrada durante a vistoria dos imóveis.
- Reduzir a carga orgânica dos esgotos coletados, melhorando a eficiência da estação de tratamento de esgoto.
- Eliminar o lançamento de resíduos sólidos nas redes coletoras de esgoto diminuindo o número de entupimentos.

9.2.7. Programa de treinamento para funcionários e servidores (Encanadores, atendimento ao público)

Está sendo proposta a criação de um programa contínuo de treinamento e aperfeiçoamento profissional para os funcionários e servidores da Prefeitura Municipal de Lindóia, por meio destes treinamentos, deveram ser abordados temas como saúde e segurança no trabalho e treinamento específico para cada função existente na municipalidade.



Para os técnicos encanadores deverão ser abordado no mínimo o seguinte conteúdo programático:

- Abordagem dos principais tópicos aplicados a NR18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil.

- Análise de projetos de instalações (tubulações);
- Análise de materiais (quantidade, qualidade, tipo aplicável);
- Planejamento / Orçamento;
- Noções básicas sobre a ISO 14001 (meio ambiente);
- Instalação água / esgoto
- Instalações hidráulicas em geral
- Esgoto predial
- Encanamentos
- Reparo de vazamentos
- Dicas de atendimento ao cliente e a conduta durante a instalação
- Utilização de ferramentas de trabalho

Os operadores de máquinas pesadas também deverão passar por treinamento onde deverão ser abordados os seguintes tópicos:

- Abordagem dos principais tópicos aplicados a NR18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil.

- Qualificações necessárias ao operador;
- Responsabilidade do operador;
- Características básicas do operador;
- Quem não deve operar a máquina;
- O que é uma escavadeira e como funciona;
- Características técnicas e painel de instrumentos;
- Movimentação do braço/implementos e alavancas de comandos;
- Centro de cargas e equilíbrio;
- Sistemas hidráulicos;



- Transporte da máquina e operação da máquina;
- Piso irregular e método de escavação e carregamento;
- Posicionamento da escavadeira;
- Controle da direção; giro da máquina; operação de carregamento;
- Limpeza da praça e inspeção de segurança.

Para os colaboradores ligados a rotinas administrativas, gerenciais e outras funções, deverão ser abordados os seguintes tópicos:

- Fundamentos básico da logística;
- Introdução a finanças;
- Noções de desenvolvimento de equipes;
- Aplicações gerais aos métodos administrativos;
- Noções básicas da CLT;
- Aplicações da Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde-QSMS;
- Fundamentos de Informática.

Para todas as funções deverá ser abordada uma introdução sobre o que é a prestação de serviço público pela Prefeitura, explicando a operação realizando a integração dos colaboradores com visitas as principais infraestruturas operadas relacionadas ao sistema de tratamento e distribuição de água e ao sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto sanitário.

9.2.8. Estabelecimento de sistema mensal de divulgação interna dos indicadores SNIS

O estabelecimento de um sistema mensal de divulgação dos indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento é um mecanismo de auto avaliação que permite a todos os envolvidos no sistema produtor de água e sistema de coleta e tratamento de esgoto avaliar a qualidade do serviço prestado com o intuito de identificar lacunas no atendimento e na prestação dos serviços.



Boa parte dos indicadores é representada por taxas e valores que facilitam a compreensão de todo o cenário, estes indicadores podem ser comparados às metas a serem alcançadas em um determinado período.

A divulgação poderá ocorrer de maneira mensal através de reunião com o envolvimento de todos os profissionais que lidam com o gerenciamento dos serviços de saneamento, bem como divulgação dos resultados para o setor operacional e população geral com fixação dos indicadores mensais em local com fácil acesso da população.

9.3. Cronograma Físico-Financeiro Para Implantação das Ações

Para a execução das atividades propostas na revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, é necessário que o município de Lindóia siga o Cronograma Físico-Financeiro proposto, detalhado e anexado a este documento.

Em resumo as ações propostas, o Quadro 5 ao Quadro 7 apresentam as atividades, o período que esta deve ser executada e o valor aproximado para cada ação.

Quadro 5. Programas e projetos propostos para o sistema de abastecimento de água.

AÇÃO/PROJETO/PROGRAMA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTO (R\$)
Ampliação do Sistema de Tratamento de Água	Curto prazo - até 2026	R\$ 1.240.000,00
Implantação de Nova Captação de Água Bruta	Médio prazo - até 2036	R\$ 934.500,00
Implantação de Nova Adutora entre os Bairros Nova Lindóia e Jardim da Laje	Curto prazo - até 2026	R\$ 850.000,00
Projeto de Melhorias e Eficiência Energética	Médio prazo - até 2036	R\$ 130.000,00
Projeto de Automação e Melhorias de Medição de Vazão e Pressão nos Pontos de Captação de Água Bruta	Curto prazo - até 2026	R\$ 584.000,00
Elaboração da cartilha de direitos e deveres/uso consciente para distribuição no município, eixo água - 2.455 Unidades	Longo prazo - até 2051	R\$ 85.925,00
Propostas para a preservação ambiental de mananciais, com preservação de mata ciliar e de nascentes	Médio prazo - até 2036	R\$ 100.000,00



AÇÃO/PROJETO/PROGRAMA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTO (R\$)
Elaboração do Plano Diretor de Combate às Perdas de Água	Curto prazo - até 2026	R\$ 285.000,00
Programa de Manutenção Preventiva em Reservatórios de Distribuição de Água	Longo prazo - até 2051	R\$ 1.700.003,40
Programa Permanente de Ações Comerciais com a Troca de Hidrômetros, Corte de Água e Combate a Fraudes no Sistema de Distribuição	Curto prazo - até 2026	R\$ 554.525,20
Projeto de Pesquisa de Vazamentos Não Visíveis em Redes e Ramais	Curto prazo - até 2026	R\$ 62.754,00
Conserto e manutenção de redes e vazamentos, 1 conserto a cada km	Longo prazo - até 2051	R\$ 0,00
Projeto e substituição de redes de Ferro Fundido e C.A., inclusive ramais de ligação (estimado 5800 m)	Médio prazo - até 2036	R\$ 2.610.000,00

Quadro 6. Programas e projetos propostos para o sistema de esgotamento sanitário.

AÇÃO/PROJETO/PROGRAMA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTO (R\$)
Universalização do serviço, com elaboração do levantamento da situação de atendimento atual do município	Longo prazo - até 2051	R\$ 21.000.000,00
Definição de regras para o recebimento de efluentes externos (caminhão limpa-fossa) para não prejudicar o tratamento	Curto prazo - até 2026	R\$ 0,00
Reforma e Revitalização da Estação de Tratamento de Esgoto	Longo prazo - até 2051	R\$ 450.000,00
Reforma e Revitalização das Estações Elevatórias de Esgoto	Longo prazo - até 2051	R\$ 330.000,00
Elaboração da cartilha de direitos e deveres/uso consciente para distribuição no município, eixo esgoto - 2.455 Unidades	Longo prazo - até 2051	R\$ 85.925,00
Projeto de automação e melhorias de medição de vazão na ETE e elevatórias	Médio prazo - até 2036	R\$ 330.000,00
Plano de destinação de lodos, com avaliação de alternativas para a destinação do lodo excedente do processo de tratamento dos esgotos	Curto prazo - até 2026	R\$ 130.000,00
Programa de conscientização e fiscalização dos comércios ou empresas quanto não descarte de efluentes industriais na rede	Médio prazo - até 2036	R\$ 232.000,00
Estabelecimento de programa constante de manutenção de emissários e estações elevatórias de esgoto	Médio prazo - até 2036	R\$ 4.320.000,00
Programa de Educação Ambiental sobre o correto uso da rede	Médio prazo - até 2036	R\$ 90.000,00



AÇÃO/PROJETO/PROGRAMA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTO (R\$)
Programa de treinamento para funcionários e servidores (Encanadores, atendimento ao público)	Médio prazo - até 2036	R\$ 0,00
Estabelecimento de sistema mensal de divulgação interna dos indicadores SNIS	Curto prazo - até 2026	R\$ 0,00

Quadro 7. Programas e projetos propostos para ações de gestão ou gerenciais.

AÇÃO/PROJETO/PROGRAMA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTO (R\$)
Programa Contínuo de Acompanhamento de Outorgas, Licenças de implantação e Operação e demais Licenças Ambientais das Obras e Pontos do Sistema de Saneamento	Curto prazo - até 2026	R\$ 0,00
Banco de Projeto de Engenharia com alocação permanente de recursos para elaboração de projetos de captação de recursos Estaduais e Federais	Médio prazo - até 2036	R\$ 30.000,00
Implementação e Incentivo à Utilização de Tecnologia no Sistema, como softwares de dimensionamento e sistemas de georreferenciamento e melhorias na forma de cadastro técnico de toda a infraestrutura dos serviços de saneamento	Curto prazo - até 2026	R\$ 250.000,00

O Total Geral de investimentos ao longo do horizonte de projeto de 30 anos previstos é de **R\$ 36.384.632,60** divididos em:

- Sistema de Abastecimento de Água: **R\$ 9.136.707,60.**
- Sistema de Esgotamento Sanitário: **R\$ 26.967.925,00.**
- Sistema de Gestão e Gerenciamento: **R\$ 280.000,00.**

9.4. Análise de Viabilidade Econômica Para Implantação das Ações Propostas

9.4.1. Investimentos Necessários no Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Para viabilizar o planejamento financeiro, a seguir é apresentado um resumo dos investimentos anuais a ser realizado no sistema de abastecimento de água e no sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto sanitário do município de Lindóia.



Ressalta-se que para efeito de estudo de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram agrupados ano a ano a partir de 2022 de acordo com o cronograma físico-financeiro abrangendo todos os programas, projetos e ações propostas na revisão deste Plano Municipal de Saneamento Básico.

O equacionamento adotado, indicando as prioridades das ações e suas separações em curto, médio e longo prazo dependem das prioridades e demandas estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Lindóia.

Tabela 31. Resumo dos investimentos no Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Ano	Investimentos Saneamento Básico – Água e Esgoto			Investimento Total
	Curto	Médio	Longo Prazo	
2022	R\$ 221.666,78			R\$ 221.666,78
2023	R\$ 3.588.101,58			R\$ 3.588.101,58
2024	R\$ 837.759,28			R\$ 837.759,28
2025	R\$ 3.088.972,25			R\$ 3.088.972,25
2026	R\$ 1.723.972,25			R\$ 1.723.972,25
2027		R\$ 701.972,25		R\$ 701.972,25
2028		R\$ 1.288.893,11		R\$ 1.288.893,11
2029		R\$ 536.972,25		R\$ 536.972,25
2030		R\$ 3.364.115,10		R\$ 3.364.115,10
2031		R\$ 3.444.115,10		R\$ 3.444.115,10
2032		R\$ 3.364.115,10		R\$ 3.364.115,10
2033		R\$ 3.138.285,97		R\$ 3.138.285,97
2034		R\$ 3.045.865,10		R\$ 3.045.865,10
2035		R\$ 3.235.865,10		R\$ 3.235.865,10
2036		R\$ 3.045.865,10		R\$ 3.045.865,10
2037			R\$ 88.722,25	R\$ 88.722,25
2038			R\$ 181.143,11	R\$ 181.143,11
2039			R\$ 88.722,25	R\$ 88.722,25
2040			R\$ 88.722,25	R\$ 88.722,25
2041			R\$ 238.722,25	R\$ 238.722,25
2042			R\$ 88.722,25	R\$ 88.722,25
2043			R\$ 181.143,11	R\$ 181.143,11
2044			R\$ 88.722,25	R\$ 88.722,25
2045			R\$ 88.722,25	R\$ 88.722,25
2046			R\$ 88.722,25	R\$ 88.722,25
2047			R\$ 88.722,25	R\$ 88.722,25
2048			R\$ 181.143,11	R\$ 181.143,11
2049			R\$ 88.722,25	R\$ 88.722,25
2050			R\$ 88.722,25	R\$ 88.722,25
2051			R\$ 88.722,25	R\$ 88.722,25
TOTAL GERAL				R\$ 36.384.632,60



9.4.1.1. Despesas de Exploração dos Sistemas de Saneamento do Município

As despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2019 os quais apresentaram para o Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário um valor aproximado médio de R\$ 1,88/m³ faturado englobando os dois sistemas (Água Faturada + Esgoto Coletado Faturado). Aplicando a correção para valores atuais, considerando a inflação acumulada medida pelo IPCA-IBGE entre Setembro de 2019 a Setembro de 2021 temos um índice de correção de 12,35% no período, elevando o valor para R\$ 2,11/m³ faturado.

9.4.1.2. Despesas Totais dos Serviços de Saneamento

É apresentado na Tabela 32, o resumo ao longo do horizonte de planejamento dos investimentos necessários e das despesas de exploração. A composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada subsequentemente onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

Tabela 32. Resumo dos investimentos e despesas de exploração (DEX) dos Sistemas de Saneamento – Horizonte de Planejamento.

ANO	Volume Anual Faturado (m ³)	DEX (R\$/m ³ /Fat.)	DEX (R\$)	Investimento SAA + SES (R\$)	Despesa Total (R\$)
2022	429.614,75	2,11	906.487,12	221.666,78	1.128.153,90
2023	438.319,55	2,11	924.854,26	3.588.101,58	4.512.955,84
2024	447.103,63	2,11	943.388,66	837.759,28	1.781.147,94
2025	459.098,23	2,11	968.697,26	3.088.972,25	4.057.669,51
2026	467.976,71	2,11	987.430,86	1.723.972,25	2.711.403,10
2027	471.043,82	2,11	993.902,47	701.972,25	1.695.874,71
2028	474.110,93	2,11	1.000.374,07	1.288.893,11	2.289.267,18
2029	477.178,05	2,11	1.006.845,68	536.972,25	1.543.817,92
2030	480.245,16	2,11	1.013.317,28	3.364.115,10	4.377.432,39
2031	482.113,10	2,11	1.017.258,64	3.444.115,10	4.461.373,74
2032	483.981,04	2,11	1.021.199,99	3.364.115,10	4.385.315,10
2033	485.848,98	2,11	1.025.141,35	3.138.285,97	4.163.427,32
2034	487.716,92	2,11	1.029.082,70	3.045.865,10	4.074.947,80
2035	489.584,86	2,11	1.033.024,05	3.235.865,10	4.268.889,16
2036	490.391,99	2,11	1.034.727,11	3.045.865,10	4.080.592,21
2037	491.199,13	2,11	1.036.430,16	88.722,25	1.125.152,41
2038	492.006,26	2,11	1.038.133,22	181.143,11	1.219.276,33



ANO	Volume Anual Faturado (m³)	DEX (R\$/m³/Fat.)	DEX (R\$)	Investimento SAA + SES (R\$)	Despesa Total (R\$)
2039	492.813,40	2,11	1.039.836,27	88.722,25	1.128.558,52
2040	493.620,53	2,11	1.041.539,33	88.722,25	1.130.261,57
2041	493.470,64	2,11	1.041.223,04	238.722,25	1.279.945,29
2042	493.320,74	2,11	1.040.906,76	88.722,25	1.129.629,01
2043	493.170,84	2,11	1.040.590,48	181.143,11	1.221.733,59
2044	493.020,95	2,11	1.040.274,20	88.722,25	1.128.996,45
2045	492.871,05	2,11	1.039.957,92	88.722,25	1.128.680,16
2046	492.202,28	2,11	1.038.546,82	88.722,25	1.127.269,06
2047	491.533,51	2,11	1.037.135,71	88.722,25	1.125.857,96
2048	490.864,75	2,11	1.035.724,61	181.143,11	1.216.867,72
2049	490.195,98	2,11	1.034.313,51	88.722,25	1.123.035,76
2050	489.527,21	2,11	1.032.902,41	88.722,25	1.121.624,65
2051	489.642,51	2,11	1.033.145,70	88.722,25	1.121.867,95
Totais	14.443.787,52		30.476.391,66	36.384.632,60	66.861.024,26

9.4.1.3. Estudo de Sustentabilidade Econômico-Financeira dos Serviços de Saneamento Básico – Água e Esgoto

O volume de receita foi calculado com base na receita média, que já leva em consideração a participação dos domicílios com tarifa social. A Tarifa média de água indicada no SNIS 2019 foi de R\$ 1,92/m³ faturado. Com a atualização para valor corrente, pela inflação acumulada no período com base no indicador IPCA-IBGE entre setembro/2019 e setembro/2021 temos R\$ 2,16/m³ faturado.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total de água oferecida a população, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em diversos sistemas de abastecimento de água, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema coberta por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte de projeto planejado.

Das receitas operacionais devem ser excluir os usuários não pagadores, identificados como pagadores duvidosos. O percentual identificado nos estudos mencionados anteriormente, também está entorno de 5,0%, porém devido a informações disponibilizadas pela Prefeitura, os índices de inadimplência são maiores,



para o ano de 2022 resultando em 13,23%. Para os anos seguintes foi adotado a execução do REFIS – Programa de Recuperação Fiscal para manter até o horizonte de projeto uma taxa de 6,25% de inadimplência.

Outros impostos também foram abatidos da receita como PIS, COFINS, IR e CSLL. Estes valores totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com valores pago atualmente por sistemas autônomos e pela concessionária de alguns sistemas como a SABESP, SANASA e COPASA.

O resultado final indica que os serviços de saneamento básico prestados com a tarifa praticada são deficitários em todos os anos do horizonte de projeto resultando em um montante negativo de R\$ 36.978.843,53.

Além do valor bruto, foi calculado o Valor Presente Líquido – VPL do sistema de abastecimento de água. O Objetivo de tal procedimento é tomar o projeto comparável a outros de igual porte. A utilização de uma taxa de desconto pretende uniformizar, em um único indicador, projetos de diferentes períodos de maturação e operação. Assim, é possível indicar não apenas se o projeto oferece uma atratividade mínima, mas também seu valor em relação a outras atividades concorrentes, orientando decisões de investimento.

Foram utilizadas duas taxas de desconto. A taxa de 10% ao ano foi utilizada durante a maior parte das décadas passadas, servindo de referência para múltiplos órgãos governamentais e privados. Porém, com os elevados índices de inflação observados no final do século passado, esta taxa acabou substituída por uma taxa maior de 12%.

Atualmente com a variação das taxas de juros praticada pelos diversos organismos governamentais, observa-se que as taxas sugeridas entre 10% e 12% podem refletir com um nível de incerteza tolerável o reflexo dos juros a longo prazo, portanto adotou-se as duas possibilidades para efeito de cálculo.

O resultado da avaliação mostra que o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário realizado pela Prefeitura é insustentável visto que a receita operacional e os custos de operação são próximos e não há margem para a realização



de investimentos com recursos próprios tornando a Prefeitura dependente de programas de financiamento a fundo perdido ou outros meios de financiamentos.



Tabela 33. Receitas e Resultados Operacionais do Sistema de Abastecimento de Água.

ANO	Volume Anual Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Resultado Operacional (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev. Duvidosos	Tributos	Líquida	Invest.	DEX	
2022	429.614,75	906.487,12	45.324,36	119.910,12	66.173,56	765.727,80	221.666,78	906.487,12	-296.252,54
2023	438.319,55	924.854,26	46.242,71	108.466,91	67.514,36	795.115,70	3.588.101,58	924.854,26	-3.650.325,77
2024	447.103,63	943.388,66	47.169,43	87.055,91	68.867,37	834.634,82	837.759,28	943.388,66	-877.645,76
2025	459.098,23	968.697,26	48.434,86	84.547,90	70.714,90	861.869,33	3.088.972,25	968.697,26	-3.125.085,28
2026	467.976,71	987.430,86	49.371,54	81.245,81	72.082,45	883.474,14	1.723.972,25	987.430,86	-1.755.846,51
2027	471.043,82	993.902,47	49.695,12	76.808,78	72.554,88	894.233,93	701.972,25	993.902,47	-729.085,90
2028	474.110,93	1.000.374,07	50.018,70	72.307,04	73.027,31	905.058,43	1.288.893,11	1.000.374,07	-1.311.181,45
2029	477.178,05	1.006.845,68	50.342,28	67.740,58	73.499,73	915.947,65	536.972,25	1.006.845,68	-554.370,54
2030	480.245,16	1.013.317,28	50.665,86	63.109,40	73.972,16	926.901,59	3.364.115,10	1.013.317,28	-3.376.558,64
2031	482.113,10	1.017.258,64	50.862,93	63.354,87	74.259,88	930.506,82	3.444.115,10	1.017.258,64	-3.456.607,04
2032	483.981,04	1.021.199,99	51.060,00	63.600,34	74.547,60	934.112,06	3.364.115,10	1.021.199,99	-3.376.655,44
2033	485.848,98	1.025.141,35	51.257,07	63.845,80	74.835,32	937.717,29	3.138.285,97	1.025.141,35	-3.150.874,70
2034	487.716,92	1.029.082,70	51.454,14	64.091,27	75.123,04	941.322,53	3.045.865,10	1.029.082,70	-3.058.502,24
2035	489.584,86	1.033.024,05	51.651,20	64.336,74	75.410,76	944.927,76	3.235.865,10	1.033.024,05	-3.248.550,64
2036	490.391,99	1.034.727,11	51.736,36	64.442,80	75.535,08	946.485,58	3.045.865,10	1.034.727,11	-3.058.571,55
2037	491.199,13	1.036.430,16	51.821,51	64.776,89	75.659,40	947.815,38	88.722,25	1.036.430,16	-101.677,62
2038	492.006,26	1.038.133,22	51.906,66	64.883,33	75.783,72	949.372,83	181.143,11	1.038.133,22	-194.119,78
2039	492.813,40	1.039.836,27	51.991,81	64.989,77	75.908,05	950.930,27	88.722,25	1.039.836,27	-101.720,20
2040	493.620,53	1.041.539,33	52.076,97	65.096,21	76.032,37	952.487,71	88.722,25	1.041.539,33	-101.741,49
2041	493.470,64	1.041.223,04	52.061,15	65.076,44	76.009,28	952.198,47	238.722,25	1.041.223,04	-251.737,53
2042	493.320,74	1.040.906,76	52.045,34	65.056,67	75.986,19	951.909,23	88.722,25	1.040.906,76	-101.733,58
2043	493.170,84	1.040.590,48	52.029,52	65.036,91	75.963,11	951.620,00	181.143,11	1.040.590,48	-194.150,49
2044	493.020,95	1.040.274,20	52.013,71	65.017,14	75.940,02	951.330,76	88.722,25	1.040.274,20	-101.725,67
2045	492.871,05	1.039.957,92	51.997,90	64.997,37	75.916,93	951.041,52	88.722,25	1.039.957,92	-101.721,72



ANO	Volume Anual Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Resultado Operacional (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev. Duvidosos	Tributos	Líquida	Invest.	DEX	
2046	492.202,28	1.038.546,82	51.927,34	64.909,18	75.813,92	949.751,06	88.722,25	1.038.546,82	-101.704,08
2047	491.533,51	1.037.135,71	51.856,79	64.820,98	75.710,91	948.460,61	88.722,25	1.037.135,71	-101.686,44
2048	490.864,75	1.035.724,61	51.786,23	64.732,79	75.607,90	947.170,16	181.143,11	1.035.724,61	-194.089,67
2049	490.195,98	1.034.313,51	51.715,68	64.644,59	75.504,89	945.879,71	88.722,25	1.034.313,51	-101.651,16
2050	489.527,21	1.032.902,41	51.645,12	64.556,40	75.401,88	944.589,25	88.722,25	1.032.902,41	-101.633,53
2051	489.642,51	1.033.145,70	51.657,29	64.571,61	75.419,64	944.811,74	88.722,25	1.033.145,70	-101.636,57
Total	14.443.787,52	30.476.391,66	1.523.819,58	2.118.030,52	2.224.776,59	27.657.404,14	36.384.632,60	30.476.391,66	-36.978.843,53
VPL 10%		R\$ 9.331.579,32	R\$ 466.578,97	R\$ 747.275,31	R\$ 681.205,29	R\$ 8.369.677,69	R\$ 15.902.419,97	R\$ 9.331.579,32	-R\$ 16.183.116,31
VPL 12%		R\$ 8.843.416,02	R\$ 442.170,80	R\$ 715.666,43	R\$ 645.569,37	R\$ 7.924.351,02	R\$ 14.998.499,41	R\$ 8.843.416,02	-R\$ 15.271.995,04



10. =PROPOSTA DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

A contingência é entendida como a possibilidade de que algo aconteça, uma eventualidade. Quando indesejável em determinado sistema por suas implicações, deve ser previamente estudada e planejada a mitigação e eliminação de seus efeitos com o menor dano possível ao sistema. Enquanto que a emergência é dada como uma situação crítica com ocorrência de perigo, ou contingência, que traz perigo às pessoas, aos bens do entorno ou, ainda, ao meio ambiente. Assim, com mais razão, precisa ser estudada e planejada em seu enfrentamento, quando e se ocorrer, com vistas principalmente à proteção das pessoas, bens e meio ambiente em sua área de abrangência.

O Plano de Contingência é um documento onde estão definidas as responsabilidades estabelecidas em uma organização, para atender a uma emergência e também contém informações detalhadas sobre as características da área ou sistemas 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.

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 à disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas. Situações de emergência nos serviços de saneamento básico ocorrem, quando algum evento anômalo ou não previsto provoca a descontinuidade ou a paralisação da prestação do serviço. Neste sentido é necessário que sejam previstas medidas de contingências para minimizar os impactos advindos das situações de emergência e garantir a continuidade da prestação dos serviços ainda que precária.

As ações de um Plano de Contingências se desenvolvem basicamente em três períodos:



Preventiva: Desenvolvida no período de normalidade, consistindo na elaboração de planos e aperfeiçoamento dos sistemas e, também, no levantamento de ações necessárias para a minimização de acidentes.

Atendimento Emergencial: As ações são concentradas no período da ocorrência, por meio do emprego de profissionais e equipamentos necessários para o reparo dos danos, objetivando a volta da normalidade, nesta fase, os trabalhos são desenvolvidos em parceria com órgãos municipais e estaduais, além de empresas especializadas.

Readequação: Ações concentradas no período, e após o evento, com o objetivo de se adequar à nova situação, aperfeiçoando o sistema e tornando tal ação como preventiva.

Em todas estas fases é importante a atuação adequada e conjunta de todos os agentes envolvidos. Particularmente nas fases de elaboração do plano e de atendimento emergencial, os principais agentes envolvidos nas ações do Plano de Contingência são:

Prefeitura Municipal: A prefeitura municipal é um dos agentes envolvidos no plano, através do seu próprio corpo de funcionários públicos, que estão entre os principais executores das ações do plano;

Prestadora de Serviços em Regime Normal: As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando, mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a responsabilidade pela execução dos procedimentos;

Concessionária de Serviços: As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou de participação público-privada - PPP são igualmente consideradas agentes, uma vez que, seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos;

Prestadora de Serviços em Regime de Emergência: As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são mobilizados através de



contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação pública, geralmente por prazos de curta duração;

Entidades Públicas: Algumas entidades públicas também são consideradas agentes do Plano a partir do momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil, dos Bombeiros e outros.

Com base nas informações obtidas na fase do diagnóstico e nos conceitos apresentados, é possível constituir cenários que caracterizam situações de emergência para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Para cada um destes cenários de emergência serão recomendadas ações de contingência para a mitigação dos impactos à população e ao meio ambiente. O conjunto destas medidas deverá compor um documento denominado “Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico (PAE-SAN)”.

O detalhamento dos possíveis cenários de emergência e as respectivas ações de contingência são apresentados a seguir.

10.1. Sistema de Abastecimento de Água

As situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água estão preponderantemente relacionadas a eventos anormais, que provoquem a paralisação parcial ou total do abastecimento de água.

As situações que podem dar origem a este tipo de ocorrência são diversas, tais como acidentes envolvendo as instalações operacionais de abastecimento de água, interrupções não programadas de energia elétrica, eventos climáticos extremos, como estiagens que reduzem dramaticamente a disponibilidade hídrica ou enchentes que podem inundar unidades de captação, tratamento, etc. As principais ocorrências podem ser observadas no Quadro 8.



Quadro 8. Principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
1. Falta d'água generalizada	Inundação dos conjuntos de recalques de água com dano de equipamentos eletromecânicos / estruturas.	Reparo das instalações danificadas.
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com rompimento da adução de água produzida.	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	Comunicação da situação a concessionária de energia elétrica e Controle da água armazenada nos reservatórios.
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água.	Implementação do PAE Cloro, Comunicação a Polícia e a Autoridade Ambiental.
	Qualidade inadequada da água dos mananciais superficiais	Interrupção imediata da captação afetada, manobra no sistema para evitar o desabastecimento e Comunicação das Autoridades, Defesa Civil e População.
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia e reparo das instalações danificadas.
2. Falta d'água parcial ou localizada	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	Comunicação a Concessionária de Energia Elétrica.
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicação a Concessionária de Energia Elétrica.
	Dano de equipamentos das estações elevatórias de água tratada	Reparo da instalação Danificada. Instalação de Equipamentos de Reserva.
	Dano das estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas e Deslocamento de frota de caminhões tanque.
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Transferência de água entre setores de abastecimento e Abastecimento com caminhão pipa.
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia e Reparo da instalação Danificada.
3. Contaminação Acidental de Manancial ou Sistema de Abastecimento	Contaminação acidental por agente externo em manancial de abastecimento público afetando o consumo.	Interrupção imediata do Abastecimento.
		Acionamento da CETESB, Defesa Civil e Vigilância sanitária.
		Alertar a população da água imprópria para o consumo.
		Realizar a descarga da rede.
		Abastecimento por meio de carro pipa



OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
		Acionamento da Polícia e corpo de bombeiros para isolamento da fonte de contaminação.

10.2. Sistema de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgoto

Seguindo as premissas abordadas no item anterior o sistema de esgotamento sanitário necessita de procedimentos operacionais relacionados aos eventos de emergência e contingência. No caso do serviço de esgotamento sanitário, foram identificados no Quadro 9 os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, Prefeitura deve-se comprometer a promover a elaboração de novos planos de atuação.

Quadro 9. Plano de Contingências para o sistema de esgotamento sanitário.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIA
1. Paralisação da estação de tratamento de esgotos	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento	Comunicação à concessionária de energia elétrica
	Dano de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Reparo da instalação Danificada. Instalação de Equipamentos de Reserva.
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia e Reparo da instalação Danificada.
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicação à concessionária de energia elétrica, acionar gerador de energia de emergência.
	dano de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
		Comunicação para a prestadora de serviço.
	Ações de vandalismo	Instalar equipamento de reserva.
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários.	Desmoronamentos de taludes/paredes de canais	Reparo das instalações danificadas e comunicar a Polícia militar.
		Executar reparo da linha danificada com urgência.
		Comunicar para a prestadora de serviço.
	Erosão de Fundo de Vale	Sinalizar e isolar a área para evitar acidentes.
		Comunicar para a prestadora de serviço.
		Executar o reparo da área afetada com urgência.



OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIA
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar ao órgão ambiental o rompimento da travessia.
		Comunicar ao trânsito e a defesa civil sobre o rompimento da travessia.
		Sinalizar e isolar a área para evitar acidentes.
		Comunicar para a prestadora de serviço.
		Executar o reparo da área afetada com urgência.
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Comunicação à vigilância sanitária
	Obstruções em coletores de esgoto	Execução dos trabalhos de limpeza
		Reparo das instalações danificadas
		Ação rigorosa para coibir novas construções com lançamento de águas pluviais no esgoto e para corrigir as construções existentes com essa irregularidade.
5. Ineficiência da ETE	Alterações das características e vazão afluente consideradas no projeto da ETE, alterando o funcionamento dos sistemas e tempo de detenção hidráulico.	Comunicar o ocorrido para a gerência de operação.
		Reavaliar a capacidade de operação da ETE para a vazão de operação.
	Falhas operacionais; ausência de monitoramento, limpeza e manutenção periódica.	Comunicar a CETESB sobre a falha.
		Comunicar a Polícia Militar para investigação do ocorrido.
		Identificar o motivo da ineficiência e executar os reparos necessários.

10.3. Planejamento Para Estruturação Operacional do PAE SAN.

Conforme destacado, o Plano Municipal de Saneamento Básico prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização.

A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico (PAE-SAN) destacam-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.



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

10.3.1. Medidas Para Elaboração do PAE-SAN.

São medidas previstas para a elaboração do PAE-SAN:

- 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;
- Planejamento para a coordenação do PAE-SAN.

10.3.2. Medidas Para Validação do PAE-SAN.

São medidas previstas para a validação do PAE-SAN:

- Definição de Programa de treinamento;
- Desenvolvimento de práticas de simulados;
- Avaliação de simulados e ajustes no PAE-SAN;



- Aprovação do PAE-SAN; e,
- Distribuição do PAE-SAN às partes envolvidas.

10.3.3. Medidas Para Atualização do PAE-SAN.

São medidas previstas para a atualização do PAE-SAN:

- 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 PAE-SAN, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio, em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

10.4. Plano de Segurança da Água.

Conforme o Ministério da Saúde (2012), o Plano de Segurança da Água é uma metodologia de avaliação e gerenciamento do sistema de abastecimento de água com vistas aos riscos à saúde. Esta ferramenta se estende desde a captação até o consumo, de forma a proporcionar a implantação dos procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água estabelecidos pela Portaria MS nº 888/2021.

Por sua vez, a referida portaria dispõe que compete ao responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano a prática da avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na água distribuída, conforme os princípios do Plano de Segurança da Água recomendados pela Organização Mundial da Saúde ou definidos em diretrizes vigentes no país.

Ainda na definição do Ministério da Saúde, o a implantação do Plano de Segurança da Água é justificada a partir das limitações da abordagem tradicional de



controle da qualidade da água, a qual é centralizada em análises laboratoriais, com métodos demorados que não permitem rapidez em caso de alerta à população, quando há casos de contaminação da água, o que não garante a efetiva segurança da água para consumo humano.

Neste sentido, o Plano de Segurança da Água torna-se uma ferramenta importante, uma vez que em seu conteúdo deve constar as deficiências do sistema de abastecimento de água e a respectiva organização e estruturação de medidas que minimizem os riscos de incidentes, bem como medidas de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, tais como secas severas ou períodos de alta pluviosidade, que causam inundações.

Anteriormente à publicação da Portaria MS nº 2.914/2011, a metodologia de gestão de riscos à saúde pública, relacionados aos sistemas de abastecimento de água, ficavam exclusivamente a critérios dos responsáveis pela operação de tais sistemas, de forma que bastava o atendimento das condições estabelecidas nas legislações vigentes.

A referida portaria estabelece diretrizes para a sistematização dos procedimentos de gestão de risco, tendo-se, inclusive, conceitos e princípios do Plano de Segurança da Água, tal como abordado no trecho a seguir:

(...) compete aos responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água ou soluções alternativas coletivas: Inciso IV: manter avaliação sistemática, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

- a) Ocupação da bacia contribuinte ao manancial;
- b) Histórico das características das águas;
- c) Características físicas do sistema;
- d) Práticas operacionais; e

e) Na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA, recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no País (...))



Ressalta-se que ao longo do processo de produção de água para abastecimento público há riscos intrínsecos, que podem comprometer a qualidade final da água distribuída para consumo, desde a situação da ocupação da bacia hidrográfica, passando pela captação de água bruta, pelo tratamento de água, pelos sistemas de adução e reservação, pela rede de distribuição e pelas ligações prediais.

No que se refere à situação das bacias hidrográficas podem ser citados:

- Ocorrências de chuvas intensas que provocam grandes variações de qualidade da água em mananciais superficiais e subterrâneos;
- Existência de indústrias que podem eventualmente lançar despejos fora dos padrões de emissão nos corpos d'água, por problemas no sistema interno de tratamento de efluentes, ou por iniciativa própria;
- Ocorrência de acidentes com caminhões que transportam cargas perigosas, em vias de trânsito que cortam a bacia hidrográfica;
- Lançamento de esgoto bruto no manancial;
- Floração de algas, particularmente as cianofíceas que provocam problemas relacionados ao gosto e odor e produção de cianotoxinas;
- Outros aspectos relacionados às atividades existentes na bacia: agropecuária, florestal, mineração, etc.

No que se refere à captação pode-se destacar:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores, válvulas, etc.);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação da casa de bombas, etc.

A captação em poços também está sujeita a problemas, tais como:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores, válvulas, etc.);
- Falta de energia elétrica;



- Inundação das bombas e motores;
- Entrada de água de inundação no poço.

No sistema de reservação de água tratada também existem vulnerabilidades tais como:

- Entrada de animais e insetos;
- Vandalismo;
- Rompimento de estruturas;
- Inundação de reservatório, etc.

No sistema de distribuição de água, um dos aspectos mais importantes para se garantir a qualidade da água transportada, é a proteção que a pressão interna da tubulação fornece contra eventuais contaminações externas. Deste modo, os maiores riscos estão relacionados à perda de pressão e esvaziamento das redes que podem provocar pressões negativas com consequente contaminação das mesmas pelo lençol freático, que normalmente está contaminado. A contaminação nestes casos se dá através de furos e trincas existentes nas tubulações, nas juntas de válvulas, nos orifícios de ventosas, etc.

No que se referem às ligações domiciliares, estas estão sujeitas às mesmas vulnerabilidades das redes de distribuição, com o agravante de que estão mais sujeitas ao aparecimento de pontos de vazamento, que no caso de falta de pressão ficam sujeitas a infiltrações. Outro fator de risco são as interligações clandestinas, e ligações cruzadas, onde a rede pública de água potável se conecta a outras redes não públicas nas instalações do consumidor, fazendo com que haja risco de contaminação da rede pública no caso de queda de pressão ou formação de vácuo.

Além dos aspectos operacionais, considera-se também a gestão dos sistemas de abastecimento de água, pois, quando não realizada adequadamente pode gerar situações de risco à saúde pública dos usuários do sistema. Por exemplo, se não houver um planejamento adequado de ampliações dos sistemas poderá ocorrer situações, em



ocasiões de estiagem severas, em que a capacidade não atende as demandas em sua plenitude, gerando desabastecimentos localizados, com consequentes riscos de contaminação da rede de distribuição.

Dos motivos acima relacionados, pode-se depreender que são muitos os aspectos que podem tornar o sistema de abastecimento de água vulnerável, com consequentes riscos à saúde. Assim, a gestão de todos estes riscos exige uma sistematização adequada, conforme o Plano de Segurança da Água (PSA) propõe.

No Brasil, a utilização do Plano de Segurança da Água não está ainda completamente sistematizada, mas existem algumas iniciativas já realizadas e outras em andamento, como por exemplo, o projeto piloto de implantação do PSA, fomentado pelo Ministério da Saúde e coordenado pela Universidade Federal de Viçosa-MG, realizado no ano de 2006. Outras ações isoladas vêm sendo feitas em caráter de projeto piloto, por companhias de saneamento básico como a SABESP em São Paulo, SANASA em Campinas, a COPASA em Minas Gerais e a CASAN em Santa Catarina.

No âmbito governamental existem ações em andamento, destacando-se a publicação pelo Ministério da Saúde, em 2012 de um manual denominado: "Plano de Segurança da Água - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde- Um olhar do SUS", que traz diretrizes para implantação de Planos de Segurança da Água.

No presente caso, no município de Lindóia, ainda não foi elaborado o PSA. Face à relativa complexidade para elaboração do mesmo, a recomendação é a execução futura do mesmo, quando as condições para tal estiverem mais bem estruturadas no âmbito governamental.

10.5. Plano de Contingência em Caso de Crise Hídrica.

O Plano de Contingência para Abastecimento de Água no município de Lindóia em caso de crise hídrica permite programar ações para os diversos cenários hidrológicos de modo a conceder a implantação de medidas de curto à longo prazo para o gerenciamento e a minimização dos efeitos de estiagens no município.



O Plano de Contingência atua em três (03) níveis distintos: atenção, alerta e emergência.

O nível de "Atenção" deverá ser adotado quando houver sinais de estiagem prolongada, quando então passa a existir uma situação de risco elevado de não ser atendida a demanda de água de abastecimento do município de Lindóia. Dentro desse nível é previsto as seguintes ações:

1. Identificar e monitorar as áreas passíveis de serem afetadas, planejando modelo de abastecimento alternativo em caso de agravamento da escassez, identificando recursos disponíveis e necessários;
2. Intensificar ações de combate às perdas, avaliar possibilidade de redução de pressão nas redes de distribuição (de acordo com a demanda);
3. Identificar e implantar ações que permitam aumentar a flexibilização operacional para abastecimento alternativo por outros sistemas produtores (aumento da capacidade de instalação das estações de tratamento, adequações de estações elevatórias, incremento da produção de água de reuso, etc);
4. Identificar e mapear potenciais novas fontes de água, visando aportes ao abastecimento público caso necessário (outros mananciais, rios, águas subterrâneas, etc);
5. Identificar e planejar ações para manutenção do abastecimento em locais prioritários (Hospitais, Maternidades, Pronto Socorro, Clínicas de Hemodiálises, Presídios, Unidades Carcerárias e Fundação Casa, e outros definidos pelo Poder Público), avaliando sua viabilidade técnica;
6. Planejar medidas que incentivem a redução de consumo (ex: bonificação, sobretaxa, multa, etc.);

O nível de "Alerta" será adotado quando a situação do sistema de abastecimento chegar a níveis críticos, podendo comprometer em curto prazo o atendimento à demanda de abastecimento de água do município, ou seja, o risco de não atendimento é elevado. Dentro desse nível são previstas as seguintes ações:

1. Intensificar as ações do Nível de Atenção;



2. Complementar / substituir a utilização de água potável, sempre que possível, por fontes alternativas para fins não potáveis, como água de reuso, águas pluviais em lavagem de ruas e regas de espaços verdes, etc.

3. Implantar os aportes de novas fontes de água identificadas para abastecimento público (outros mananciais, rios, águas subterrâneas, etc), visando o aumento da segurança hídrica;

4. Preparar a implantação do abastecimento em locais prioritários (Hospitais, Maternidades, Pronto Socorro, Clínicas de Hemodiálises, presídios, Unidades Carcerárias e Fundação Casas, e outros definidos pelo Poder Público);

5. Mapear, em conjunto com órgãos de segurança e Defesa Civil, equipamentos públicos e áreas livres de cada setor de abastecimento que podem eventualmente ser usados como pontos de distribuição de água, em caso de passagem ao Nível de Emergência. Planejar e preparar ações operacionais para garantir disponibilidade de água nestes pontos, como manobras de direcionamentos, poços, entre outros.

O nível de "Emergência" será adotado quando for eminente o não atendimento da demanda, uma vez que um ou mais sistemas de abastecimento estejam sob elevado risco de esvaziamento crítico, comprometendo o abastecimento de parte da população com grau de severidade significativo. Neste nível serão feitos cortes sistemáticos no abastecimento de água de modo a evitar o colapso total de um ou mais sistemas produtores de água potável, sendo previstas as seguintes ações:

1. Intensificar as ações do Nível de Alerta;

2. Implantar medidas adicionais de restrição de abastecimento público, conforme estratégia definida para cada setor de abastecimento.

3. Compatibilizar rotinas e procedimentos dependentes do consumo de água, de acordo com a oferta estabelecida pelas concessionárias;

4. Operar o abastecimento diferenciado em locais prioritários (Hospitais, Presídios, Clínicas de Hemodiálises, Maternidades, Pronto Socorro, Fundação Casa e outros, locais definidos pelo Poder Público.);



5. Adoção de medidas de poupança nos serviços públicos, com moderação na lavagem de viaturas de serviços, lavagem de vias públicas;

6. Limitação dos usos não essenciais de água potável, como novos enchimentos de piscinas, lavagem de automóveis, rega de jardins privados, entre outros.

10.5.1. Medidas estratégicas para contenção da crise.

I. Ações de contingência para redução de vazões.

Para reduzir o impacto para população e o menor risco operacional de implantação, é proposto um plano para redução das vazões captadas no município de Lindóia, cuja estratégia de atuação baseia-se:

Incentivo à redução do consumo de água dos clientes através de implantação de Programa de Bônus, em que o cliente que reduzir uma porcentagem do consumo nos meses de estiagem terá uma bonificação nos valores cobrados de água e esgoto, mesmo que esteja dentro da faixa de consumo mínimo;

Intensificação do Programa de Combate às Perdas, com redução do tempo de conserto de vazamentos, ampliação das setorizações, ampliação do percentual de rede coberto por válvulas redutoras de pressão e redução das pressões nas redes, diminuindo vazamentos.

Essa estratégia é menos prejudicial à rotina dos consumidores quando comparada com a medida do rodízio. Porém, apresenta a possibilidade de parte da população não economizar água voluntariamente. Portanto, nesse cenário em que não há voluntariamente economia pelos consumidores, é aplicado a estratégia de rodízio de abastecimentos.

Dessa forma, são planejadas interrupções no fornecimento de água à população, alternando períodos com e sem abastecimento reduzindo a vazão de água disponibilizada para a população. O rodízio pode ser caracterizado como mais brando e mais severo, a escolha de determinada alternativa é em função do valor necessário para evitar o colapso do sistema produtor.



II. Gestão de consumo dos clientes (Programa de Bônus).

Para contribuir com a redução da vazão de água, a SABESP no ano de 2014 criou o Programa de Incentivo à Redução de Consumo (Programa Bônus), com o intuito de incentivar a população a mudar costumes e rotinas dentro do imóvel, com ações para reduzir o consumo de água.

Dessa forma, como citado anteriormente, sugere-se a criação de um programa com o mesmo seguimento no município de Lindóia, propondo metas para a redução do consumo e bonificações nos valores cobrados de água e esgoto aos clientes que atingirem os objetivos. Para os consumidores que ultrapassarem a média de consumo no período de estiagem, é proposta a tarifa de contingência sobre o valor da conta.

III. Intensificação do Programa de Combate às Perdas.

O município de Lindóia possui o Plano Diretor de Combate às Perdas de Água onde é apresentado medidas para reduzir o índice de perdas do município. Dentro dessas ações estão: a implantação da setorização em zonas de pressão, realização de pesquisa de vazamentos não visíveis, troca de redes, entre outras.

Uma das principais medidas para combater a crise hídrica consiste na redução da pressão nas redes de distribuição, de modo a minimizar as perdas físicas.

O projeto de setorização da rede de distribuição do município de Lindóia está em implantação, dessa forma, o sistema de abastecimento público será dividido em zonas de pressão, cujas pressões estática e dinâmica devem obedecer aos limites pré-fixados pela Norma Técnica NBR 12.218/2018, em que a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 500 kPa (50,0 mca), e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

No entanto, o texto dispõe em seu item 5.4.1.2 que “os valores da pressão estática superiores à máxima e da pressão dinâmica inferiores à mínima podem ser aceitos, desde que justificados técnica e economicamente”. Ou seja, em uma situação real de operação da distribuição de água, especialmente com as restrições oriundas da crise hídrica, a pressão dinâmica pode ficar abaixo dos 10 mca, conforme a demanda



daquele momento e, principalmente nos horários de maior consumo, em consonância com o previsto na própria norma. Importante destacar que a manutenção das redes pressurizadas, mesmo em patamares reduzido (por exemplo, 1 mca), evita a entrada de materiais estranhos na rede, que poderiam comprometer a qualidade da água distribuída à população.

Na situação atual, a redução de pressão se mostra uma ação eficiente ao enfrentamento da crise hídrica, sendo responsável pela diminuição do índice de perdas total.

IV. Ações institucionais.

Como apoio à estratégia de combate à crise hídrica, é proposto a realizações de ações institucionais a fim de conscientizar toda a população para a redução no consumo de água, sendo essas ações:

- Ampla campanha de comunicação nas principais mídias alertando a população sobre a criticidade da situação enfrentada, com ênfase na importância de se economizar água.
- Parcerias com entidades, associações e organizações não governamentais, com a realização de dezenas palestras e treinamentos sobre economia de água.
- Tratativas com os clientes privados de maior consumo de água, incentivando-os a tomar as medidas cabíveis para reduzir o consumo de água.
- Realização de trabalho junto às comunidades e lideranças sociais para disseminar a gravidade da crise e incentivar ações para economia de água.
- Estímulo ao consumo de água de reuso, com a ampliação de oferta de água de reuso da ETA.
- Atuação junto aos governos municipais e estadual para redução do consumo de água em prédios públicos, apresentando orientações quanto à necessidade de contingências internas - adequação dos reservatórios, localização e solução de vazamentos internos, uso de fontes alternativas e intensificação do uso racional da água.



11. FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

11.1. Condicionantes Gerais.

Nos tópicos a seguir são apresentadas as informações necessárias, mínimas, relativa à captação de recursos para a execução das obras de saneamento básico previsto neste plano. São informações de caráter geral que podem ser utilizados por qualquer tomador de recurso público, seja este público ou privado, desde que aplicado a mesma finalidade.

A seleção do programa de financiamento mais adequado dependerá das condições particulares de cada tomador, atrelado aos objetivos de curto, médio e longo prazo, aos montantes de investimentos necessários, aos ambientes legais de financiamento e outras condições institucionais específicas.

Em termos econômicos, sob o regime de eficiência, os custos de exploração e administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas, fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos.

O modelo de financiamento a ser praticado envolve a avaliação da capacidade de pagamento dos usuários e da capacidade do tomador do recurso, associado à viabilidade técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de saneamento. As regras de financiamento também devem ser respeitadas, considerando-se a legislação fiscal e, mais recentemente, marco legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020).

Para que se possam obter os financiamentos ou repasses para aplicação em saneamento básico, as ações e os programas pertinentes deverão ser enquadrados em categorias que se insiram no planejamento geral do tomador e deverão estar associadas às Leis Orçamentárias Anuais, às Leis de Diretrizes Orçamentárias e aos Planos Plurianuais do Município. Em princípio, as principais categorias, que serão objeto de propostas, são: Desenvolvimento Institucional; Planejamento e Gestão;



Desenvolvimento de Tecnologias e Capacitação em Recursos Hídricos; Conservação de Solo e Água e de Ecossistemas; Conservação da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos; Gestão, Recuperação e Manutenção de Mananciais; Obras e Serviços de Infraestrutura Hídrica de Interesse Local; Obras e Serviços de Infraestrutura de Esgotamento Sanitário.

A partir do estabelecimento das categorias, conforme supracitado, os programas de financiamentos, a serem elaborados pelo próprio município, deverão contemplar a definição do modelo de financiamento e a identificação das fontes e usos de recursos financeiros para a sua execução. Para tanto, poderão ser levantados, para efeito de apresentação do modelo de financiamento e com detalhamento nos horizontes de planejamento, os seguintes aspectos: as fontes externas, nacionais e internacionais, abrangendo recursos onerosos e repasses a fundo perdido (não onerosos); as fontes no âmbito do município; as fontes internas, resultantes das receitas da prestação de serviços e as fontes alternativas de recursos, tal como a participação do setor privado na implementação das ações de saneamento no município.

11.2. Formas de Obtenção de Recursos.

As principais fontes de financiamento disponíveis para o setor de saneamento básico do Brasil, desde a criação do Plano Nacional de Saneamento Básico (1971), são as seguintes:

- Recursos onerosos, oriundos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço-FGTS e Fundo de Amparo do Trabalhador-FAT); são captados através de operações de crédito e são gravados por juros reais;
- Recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (Loa), também conhecida como OGU (Orçamento Geral da União) e, também, de orçamentos de estados e municípios; são obtidos via transferência fiscal entre entes federados, não havendo incidência de juros reais;



- Recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto às agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Mundial (BIRD);
- Recursos captados no mercado de capitais, por meio do lançamento de ações ou emissão de debêntures, onde o conceito de investimento de risco apresenta-se como principal fator decisório na inversão de capitais no saneamento básico;
- Recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de arrecadação;
- Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fundos Estaduais de Recursos Hídricos).

Os recursos onerosos preveem retorno financeiro e constituem-se em empréstimos de longo prazo, operados, principalmente, pela Caixa Econômica Federal, com recursos do FGTS, e pelo BNDES, com recursos próprios e do FAT. Os recursos não onerosos não preveem retorno financeiro, uma vez que os beneficiários de tais recursos não necessitam ressarcir os cofres públicos.

Nos itens seguintes, apresentam-se os principais programas de financiamentos existentes e as respectivas fontes de financiamento, conforme a disponibilidade de informações constantes dos órgãos envolvidos.

11.3. Fontes de Captação de Recursos.

De forma resumida, apresentam-se as principais fontes de captação de recursos, através de programas instituídos e através de linhas de financiamento, na esfera federal e estadual:

- Âmbito Federal:

- ANA – Agência Nacional de Águas – PRODES/Programa de Gestão de Recursos Hídricos, etc.;
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social;
- CEF – Caixa Econômica Federal – Abastecimento de Água/Esgotamento Sanitário/Brasil Joga Limpo/Serviços Urbanos de Água e Esgoto, etc.;



- Ministério das Cidades – Saneamento para Todos, etc.;
- Ministério da Saúde (FUNASA);
- Ministério do Meio Ambiente;
- Ministério da Ciência e Tecnologia.

- Âmbito Estadual:

- SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, vários programas, incluindo aqueles derivados dos programas do FEHIDRO;
- Secretaria do Meio Ambiente (vários programas);
- Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

O Plano Plurianual (2020 – 2023), instituído pela Lei nº 17.262 de 09 de abril de 2020, consolida as prioridades e estratégias do Governo do Estado de São Paulo, para os setores de saneamento e recursos hídricos, através dos diversos Programas aplicáveis ao saneamento básico do Estado, podendo ser citados, entre outros:

- Programa 2623 – Planejamento, Formulação e Apoio à Implementação Política do Saneamento;
- Programa 2625 – Desenvolvimento da Política de Recursos Hídricos e Implementação de Suas Ações;
- Programa 2617 – Educação Ambiental, Cidadania e Melhoria da Qualidade de Vida;
- Programa 2618 – Conservação da Biodiversidade e Proteção Ambiental.

11.4. Resumo dos Programas e as Fontes de Financiamento para o Saneamento.

Na Tabela 34 a seguir, apresenta-se uma listagem com os programas, as fontes de financiamento, os beneficiários, a origem dos recursos e os itens financiáveis para o saneamento básico.



Cumpra salientar que o município, na implementação das ações necessárias para se atingir a universalização do saneamento, deverá selecionar o(s) programa(s) de financiamentos que melhor se adequem às suas necessidades, função, evidentemente, de uma série de procedimentos a serem cumpridos, conforme exigências das instituições envolvidas.

Tabela 34. Fontes de Financiamento do Saneamento Básico.

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSRH	<u>FEHIDRO</u> - Fundo Estadual de Recursos Hídricos Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais. - Abrangem municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Compensação Financeira pelo aproveitamento hidroenergético no território do estado	Projeto / Obras e Serviços.
GESP / SSRH	<u>SANEBASE</u> - Convênio de Saneamento Básico Programa para atender aos municípios do Estado que não são operados pela SABESP.	Prefeituras Municipais. - Serviços de água e esgoto não prestados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto.
SSRH / DAEE	<u>ÁGUA LIMPA</u> – Programa Água Limpa Programa para atender com a execução de projetos e obras de afastamento e tratamento de esgoto sanitário municípios com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	Prefeituras Municipais.com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo e Organizações financeiras nacionais e internacionais.	Projetos executivos e obras de implantação de estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgoto, emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras relacionadas.



Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSRH	<u>ÁGUA É VIDA</u> – Programa Água é Vida Programa voltado as localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda, visando a implementação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.	Prefeituras Municipais. - Comunidades de baixa renda, cujo atendimento no município seja pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, relacionados ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
SSRH	<u>PRÓ-CONEXÃO</u> – Programa Pró-Conexão (Se liga na Rede) Programa para atender famílias de baixa renda ou grupos domésticos, através do financiamento da execução de ramais intradomiciliares.	Famílias de baixa renda ou grupos domésticos. – Localizada em municípios operados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Obras de implantação de ramais intradomiciliares, com vista à efetivação à rede pública coletora de esgoto.
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF)	Pró Comunidade – Programa de Melhoramentos Comunitários: Viabilizar Obras de Saneamento através de parceria entre a comunidade, Prefeitura Municipal e CEF.	Prefeituras Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Obras de abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação de resíduos sólidos, melhoramento em vias públicas, drenagem, distribuição de energia elétrica e construção e melhorias em áreas de lazer e esporte.
MPOG – SEDU	<u>PRÓ-SANEAMENTO</u> Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população, aumento da eficiência dos agentes de serviço, drenagem urbana, para famílias com renda média mensal de até 12 salários mínimos.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final adequados dos efluentes, através da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de Sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.



Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA	<u>FUNASA</u> - Fundação Nacional de Saúde Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras Municipais e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA</u> Coletar e Organizar informações, Promover o Intercâmbio de Tecnologias, Processos e Experiências de Gestão Relacionada com o Meio Ambiente Urbano.	Serviço público aberto a toda a população, aos formadores de opinião, aos profissionais que lidam com a administração municipal, aos técnicos, aos prefeitos e às demais autoridades municipais.	Convênio do Ministério do Meio Ambiente com a Universidade Livre do Meio Ambiente.	-
	<u>PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS</u> Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos do Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais.	-
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	<u>PROSAB</u> - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos (aproveitamento de lodo).



11.5. Descrição dos Programas de Financiamento de Interesse para Implementação do PMSB.

A seguir, encontram-se descritos, de forma resumida, alguns programas de grande interesse para implementação do PMSB, em nível federal e estadual.

- Âmbito Federal:

PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS

Entre os programas instituídos pelo governo federal, o Programa Saneamento para Todos constitui-se no principal programa destinado ao setor de saneamento básico, pois contempla todos os prestadores de serviços de saneamento, públicos e privados.

Visa a financiar empreendimentos com recursos oriundos do FGTS (onerosos) e da contrapartida do solicitante. Deverá ser habilitado pelo Ministério das Cidades e é gerenciado pela Caixa Econômica Federal. Possui as seguintes modalidades:

- Abastecimento de Água – destina-se à promoção de ações que visem ao aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água;
- Esgotamento Sanitário – destina-se à promoção de ações para aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequada dos efluentes;
- Saneamento Integrado – destina-se à promoção de ações integradas em áreas ocupadas por população de baixa renda. Abrange o abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais, além de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico do material reciclável, visando à sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos.



- Desenvolvimento Institucional – destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos. Nos casos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, redução de custos e de perdas; no caso da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações existentes.
- Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais – no caso dos resíduos sólidos, destina-se à promoção de ações com vistas ao aumento da cobertura dos serviços (coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda, etc.); no caso das águas pluviais, promoção de ações de prevenção e controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas.

Outras modalidades incluem o manejo dos resíduos da construção e demolição, a preservação e recuperação de mananciais e o financiamento de estudos e projetos, inclusive os planos municipais e regionais de saneamento básico.

As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

- Em operações com o setor público a contrapartida mínima de 5% do valor do investimento, com exceção na modalidade abastecimento de água, que é de 10%; com o setor privado é de 20%;
- Os juros são de 6%, exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que é de 5%;
- A remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de crédito limitada a 1%, conforme a análise cadastral do solicitante.

PRODES



O PRODES (Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas), criado pela Agência Nacional de Águas (ANA) em 2001, visa a incentivar a implantação ou ampliação de estações de tratamento para reduzir os níveis de poluição em bacias hidrográficas, a partir de prioridades estabelecidas pela ANA. Esse programa, também conhecido como “Programa de Compra de Esgoto Tratado”, incentiva financeiramente os resultados obtidos em termos do cumprimento de metas estabelecidas pela redução da carga poluidora, desde que sejam satisfeitas as condições previstas em contrato.

Os empreendimentos elegíveis que podem participar do PRODES são: estações de tratamento de esgotos ainda não iniciadas, estações em fase de construção com, no máximo, 70% do orçamento executado e estações com ampliações e melhorias que signifiquem aumento da capacidade de tratamento e/ou eficiência.

PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS –ANA)

Esse programa integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação da qualidade e quantidade de recursos hídricos das bacias hidrográficas. O programa, que tem gestão da ANA – Agência Nacional de Águas, é operado com recursos do Orçamento Geral da União (não oneroso-repasse do OGU). Deve ser verificada a adequabilidade da contrapartida oferecida aos percentuais definidos pela ANA em conformidade com as Leis das Diretrizes Orçamentárias (LDO).

As modalidades abrangidas por esse programa são as seguintes:

Despoluição de Corpos D’Água

- Sistema de transporte e disposição final adequada de esgotos sanitários;
- Desassoreamento e controle da erosão;
- CONTENÇÃO DE ENCOSTAS;
- Recomposição da vegetação ciliar.



Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D'Água em Áreas Urbanas

- Desassoreamento e controle de erosão;
- Contenção de encostas;
- Remanejamento/reassentamento da população;
- Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;
- Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- Recomposição da rede de drenagem;
- Recomposição de vegetação ciliar;
- Aquisição de equipamentos e outros bens.

Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes

- Desassoreamento e controle de enchentes;
- Drenagem urbana;
- Urbanização para controle de cheias, erosões e deslizamentos;
- Recomposição de vegetação ciliar;
- Obras para preservação ou minimização dos efeitos da seca;
- Sistemas simplificados de abastecimento de água;
- Barragens subterrâneas.

PROGRAMAS DA FUNASA (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE)

A FUNASA é um órgão do Ministério da Saúde que detém a mais antiga e contínua experiência em ações de saneamento no País. Na busca da redução dos riscos à saúde, financia a universalização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos urbanos. Além disso, promove melhorias sanitárias domiciliares, a cooperação técnica, estudos e pesquisas e ações de saneamento rural, contribuindo para a erradicação da extrema pobreza.

Cabe à FUNASA a responsabilidade de alocar recursos não onerosos para sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos



sólidos e melhorias sanitárias domiciliares prioritariamente para municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas, assentamentos e áreas rurais.

As ações e programas em Engenharia de Saúde Pública constantes dos financiamentos da FUNASA são os seguintes:

- Saneamento para a Promoção da Saúde;
- Sistema de Abastecimento de Água;
- Cooperação Técnica;
- Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Estudos e Pesquisas;
- Melhorias Sanitárias Domiciliares;
- Melhorias habitacionais para o Controle de Doenças de Chagas;
- Resíduos Sólidos;
- Saneamento Rural;
- Projetos Laboratoriais.

- Âmbito Estadual:

PROGRAMA REÁGUA

O Programa REÁGUA (Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas) está sendo implementado no âmbito da SSRH-SP e tem como objetivo o apoio a ações de saneamento básico para ampliação da disponibilidade hídrica onde há maior escassez hídrica. As ações selecionadas referem-se ao controle e redução de perdas, uso racional de água em escolas, reúso de efluentes tratados e coleta, transporte e tratamento de esgotos. As áreas de atuação são as UGRHs Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Sapucaí/Grande, Mogi Guaçu e Tietê/Sorocaba.

A contratação de ações a serem empreendidas no âmbito do Programa REÁGUA estará condicionada a um processo de seleção pública coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos - SSRH. O Edital contendo o regulamento que



estabelece as condições para apresentação de projetos pelos prestadores de serviço de saneamento, elegíveis para financiamento pelo REÁGUA, orienta os proponentes quanto aos procedimentos e critérios estabelecidos para esse processo de habilitação, hierarquização e seleção. Esses critérios são claros, objetivos e vinculados a resultados que: (i) permitam elevar a disponibilidade ou a qualidade de recursos hídricos; e, (ii) contribuam para a melhoria da qualidade de vida dos beneficiários diretos.

O Programa funciona com estímulo financeiro não reembolsável, para autarquias ou empresas públicas, mediante a verificação de resultados.

PROGRAMAS DO FEHIDRO

Para conhecimento de todas as ações e programas financiáveis pelo FEHIDRO, deve-se consultar o Manual de Procedimentos Operacionais para Investimento, editado pelo COFEHIDRO – Conselho de Orientação do Fundo Estadual dos Recursos Hídricos – dezembro/2020.

Os beneficiários dos recursos disponibilizados pelo FEHIDRO são as pessoas jurídicas de direito público da administração direta e indireta do Estado ou municípios, concessionárias de serviços públicos nos campos de saneamento, meio ambiente e de aproveitamento múltiplo de recursos hídricos; consórcios intermunicipais, associações de usuários de recursos hídricos, universidades, instituições de ensino superior, etc.

Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos (reembolsáveis ou a fundo perdido), de projetos, serviços e obras que se enquadrem no Plano Estadual de Recursos Hídricos. A contrapartida mínima é variável conforme a população do município. Os encargos, no caso de recursos onerosos (reembolsáveis), são de 2,5% a.a. para pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos Municípios e consórcios intermunicipais, e de 6,0% a.a. para concessionárias de serviços públicos.

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

- Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos;



- Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos;
- Prevenção contra Eventos Extremos.

Na linha temática de Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos, encontram-se indicados os seguintes empreendimentos financiáveis, entre outros:

- Estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento de água, incluindo as comunidades isoladas;
- Estudos, projetos e obras para todos os componentes de sistemas de esgotos sanitários;
- Elaboração do plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação; implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de hidrômetros residenciais e macromedidores; instalação do sistema redutor de pressão; serviços e obras de setorização; reabilitação de redes de água; pesquisa de vazamentos, pitometria e eliminação de vazamentos;
- Tratamento e disposição de lodo de ETA e ETE;
- Estudos, projetos e instalações de adequação de coleta e disposição final de resíduos sólidos, que comprovadamente comprometam a qualidade dos recursos hídricos;
- Coleta, transporte e tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (chorume).

PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa para Saneamento em Pequenas Comunidades Isoladas, denominado "Água É Vida", foi criado em 2011, através do decreto nº 57.479 de 1-11-2011, e tem como objetivo a implantação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos visando a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento, ou seja, abastecimento de água e de esgotamento



sanitário para atender moradores de áreas rurais e bairros afastados (localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda), por meio de recursos não reembolsáveis.

O projeto é coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos e executado pela Sabesp, em parceria com as prefeituras.

As redes para fornecimento de água potável às famílias serão colocadas pela Sabesp, com verba da companhia. As casas receberão também uma Unidade Sanitária Individual – um biodigestor, mecanismo que funciona como uma “miniestação” de tratamento de esgoto. Esse equipamento é instalado pelas prefeituras, com recursos do Governo do Estado. A manutenção é realizada pela Sabesp.

PROGRAMA PRÓ CONEXÃO (SE LIGA NA REDE)

Programa de incentivo financeiro à população de baixa renda do Estado de São Paulo destinado a custear, a fundo perdido, a execução pela Sabesp de ramais intradomiciliares e conexões à rede pública coletora de esgoto, colaborando para a universalização dos serviços de saneamento com critérios pré-definidos na Lei nº 14.687, de 02 de janeiro de 2012 e Decreto nº 58.280 de 08 de agosto de 2012.

As áreas beneficiadas devem atender, cumulativamente, os seguintes requisitos:

I. sejam classificadas nos Grupos 5 e 6 do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), publicado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE, correspondentes, respectivamente, a vulnerabilidade alta e muito alta;

II. disponham de redes públicas de coleta de esgotos, com encaminhamento para estações de tratamento.

O Pró-Conexão (Se Liga na Rede) tem a participação direta da comunidade. Em cada bairro, as casas beneficiadas são visitadas por uma Agente Se Liga - uma moradora contratada pela Sabesp para apresentar a iniciativa e explicar os benefícios da ligação de esgoto. Com a assinatura do Termo de Adesão, o imóvel é fotografado, a obra é agendada e executada. Ao final, a casa é entregue para a família em condições iguais ou melhores.



PROGRAMA ÁGUA LIMPA

A maioria dos municípios do Estado de São Paulo conta com rede coletora de esgoto em quase toda sua área urbana. Muitos, no entanto, ainda não possuem sistema de tratamento de esgoto doméstico, o que representa grave agressão ao meio ambiente e aos mananciais. Além de comprometer a qualidade da água dos rios, o despejo de esgoto bruto traz um sério risco de disseminação de doenças.

Para enfrentar o problema, o Governo do Estado de São Paulo criou, desde 2005, o Programa Água Limpa, instituído pelo Decreto nº 52.697, de 7-2-2008 e alterado pelo Decreto nº 57.962, 10-4-2012. Trata-se de uma ação conjunta entre a Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos e o DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), executado em parceria com as prefeituras.

O programa visa implantar sistemas de afastamento e tratamento de esgotos, em municípios com até 50 mil habitantes que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico e que despejam seus efluentes "in natura" nos córregos e rios locais.

O Programa abrange a execução de estações de tratamento de esgoto, estações elevatórias de esgoto, extensão de emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras.

O Governo do Estado disponibiliza os recursos financeiros para a construção das unidades necessárias, contrata a execução das obras ou presta, através das várias unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessários. Cabe ao município conveniente ceder as áreas onde serão executadas as obras, desenvolver os projetos básicos, providenciar as licenças ambientais e as servidões administrativas necessárias. As principais fontes de recursos do Programa provêm do Tesouro do Estado de São Paulo e de financiamentos com instituições financeiras nacionais e internacionais.

O benefício do Programa não se restringe ao município onde o projeto é implantado, mas abrange a bacia hidrográfica em que está localizado, com impacto direto na redução da mortalidade infantil e da disseminação de doenças, além de



proporcionar melhoria na qualidade dos recursos hídricos, com a consequente redução dos custos do tratamento da água destinada ao abastecimento público.

A partir de 2013, por disposições regulamentares e orçamentárias específicas, os convênios passaram a ser instrumentalizados pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, através da Coordenadoria de Saneamento, oportunidade em que foram assinados 34 Convênios, com 33 municípios, envolvendo um montante de recursos no valor aproximado de R\$ 280,4 milhões, cujos processos para a contratação das obras estão sendo providenciados pelo DAEE.

Essas obras quando concluídas beneficiarão uma população de aproximadamente, 558.552 mil habitantes, trazendo benefícios irrefutáveis ao meio ambiente com a retirada de mais de 1.018 toneladas de carga orgânica dos rios e córregos paulistas, garantindo maior disponibilidade e qualidade das águas, revitalizando treze Bacias Hidrográficas e melhorando as condições de vida e saúde pública da população atendida.

Para o período de 2014 a 2017, a SSRH estima com base na demanda de novas 56 solicitações em 60 localidades, até a data atual, o valor de R\$ 120 milhões por ano até 2017, de forma a realizar 18 obras por ano, num valor estimado de R\$ 6,6 milhões por cada obra.

PROGRAMA SANEBASE – Apoio aos Municípios para Ampliação e melhorias de Sistemas de Águas e Esgoto

Este programa, instituído pelo Decreto nº 41.929, de 8-7-1997 e alterado pelo Decreto nº 52.336, de 7-11-2007, tem por objetivo geral transferir recursos financeiros do Tesouro do Estado, a fundo perdido, para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico, mediante convênios firmados entre o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos tendo a SABESP, na qualidade de Órgão Técnico do Programa, através da Superintendência de Gestão e Desenvolvimento Operacional de Sistemas Regionais e os municípios paulistas cujos



sistemas de água e esgoto, são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais (serviços autônomos).

Visa à ampliação dos níveis de atendimento dos municípios para a implantação, reforma adequação e expansão dos sistemas de abastecimento de água e esgotos sanitários, com vistas à universalização desses serviços.

11.6. Instituições com Financiamentos Onerosos.

Outas alternativas possíveis, dentre as instituições com financiamentos onerosos, podem ser citadas as seguintes:

BNDES/FINEM

O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo:

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Efluentes e resíduos industriais;
- Resíduos sólidos;
- Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- Desenvolvimento institucional;
- Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos comitês;
- Macrodrenagem.

Os principais clientes do Banco nesses empreendimentos são os Estados, Municípios e entes da Administração Pública Indireta de todas as esferas federativas, inclusive consórcios públicos. A linha de financiamento Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos baseia-se nas diretrizes do produto BNDES FINEM, com algumas condições específicas, descritas a seguir:

**TAXA DE JUROS**

Apoio Direto: (operação feita diretamente com o BNDES)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Risco de Crédito
Apoio Indireto: (operação feita por meio de instituição financeira credenciada)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Intermediação Financeira + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada

- Custo Financeiro: TJLP. Atualmente em 6% ao ano.
- Remuneração Básica do BNDES: 0,9% a.a.
- Taxa de Risco de Crédito: até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente, sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios.
- Taxa de Intermediação Financeira: 0,5% a.a. somente para médias e grandes empresas; Municípios estão isentos da taxa.
- Remuneração: Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.
- Participação: A participação máxima do BNDES no financiamento não deverá ultrapassar a 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de Dinamização Regional (PDR).
- Prazo: O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.
- Garantias: Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; para apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES, faz-se necessária a apresentação de um modelo de avaliação econômica do empreendimento. O proponente, na apresentação dos estudos e projetos e no encaminhamento das solicitações de financiamento referentes à implantação e ampliação de sistemas, deve apresentar a Avaliação



Econômica do correspondente empreendimento. Esta deverá incluir os critérios e rotinas para obtenção dos resultados econômicos, tais como cálculo da tarifa média, despesas com energia, pessoal, etc. As informações devem constar em um capítulo do relatório da avaliação socioeconômica, onde serão apresentadas as informações de: nome (estado, cidade, título do projeto); descrição do projeto; custo a preços constantes (investimento inicial, complementares em ampliações e em reformas e reabilitações); valores de despesas de explorações incrementais; receitas operacionais e indiretas; volume consumido incremental e população servida incremental.

Na análise, serão selecionados os seguintes índices econômicos: população anual servida equivalente, investimento, custo, custo incremental médio de longo prazo - CIM e tarifa média atual. Também deverá ser realizada uma caracterização do município, com breve histórico, dados geográficos e demográficos, dados relativos à distribuição espacial da população (atual e tendências), uso e ocupação do solo, sistema de transporte e trânsito, sistema de saneamento básico e dados econômico-financeiros do município.

Quanto ao projeto, deverão ser definidos seus objetivos e metas a serem atingidas. Deverá ser explicitada a fundamentação e justificativas para a realização do projeto, principais ganhos a serem obtidos com sua realização do número de pessoas a serem beneficiadas.

Banco Mundial

A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa interessante para a viabilização das ações. A entidade é a maior fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, sendo que disponibiliza cerca de US\$30 bilhões anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro para os seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de capital e junto aos governos dos países ricos.

A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os



órgãos públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos (COFIEX/SEAIN), que publica sua resolução no Diário Oficial da União. É feita então uma consulta ao Banco Mundial e o detalhamento do projeto é desenvolvido conjuntamente. A Procuradoria Geral da Fazenda Federal e a Secretaria do Tesouro Nacional então analisam o financiamento sob diversos critérios, como limites de endividamento, e concedem ou não a autorização para contraí-lo. No caso de estados e municípios, é necessária a concessão de aval da União. Após essa fase, é enviada uma solicitação ao Senado Federal, e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE

- Departamento de Capitais Estrangeiros.

O Acordo Final é elaborado em negociação com o Banco Mundial, e é enviada carta de exposição de motivos ao Presidente da República sobre o financiamento. Após a aprovação pela Comissão de Assuntos Econômicos do Senado Federal (CAE), o projeto é publicado e são determinadas as suas condições de efetividade. Finalmente, o financiamento é assinado entre representantes do mutuário e do Banco Mundial.

O BANCO tem exigido que tais projetos sigam rigorosamente critérios ambientais e que contemplem a Educação Ambiental do público beneficiário dos projetos financiados.

BID - PROCIDADES

O PROCIDADES é um mecanismo de crédito destinado a promover a melhoria da qualidade de vida da população nos municípios brasileiros de pequeno e médio porte. A iniciativa é executada por meio de operações individuais financiadas pelo Banco Interamericano do Desenvolvimento (BID).

O PROCIDADES financia ações de investimentos municipais em infraestrutura básica e social incluindo: desenvolvimento urbano integrado, transporte, sistema viário, saneamento, desenvolvimento social, gestão ambiental, fortalecimento institucional, entre outras. Para serem elegíveis, os projetos devem fazer parte de um plano de desenvolvimento municipal que leva em conta as prioridades gerais e concentra-se em



setores com maior impacto econômico e social, com enfoque principal em populações de baixa renda. O PROCIDADES concentra o apoio do BID no plano municipal e simplifica os procedimentos de preparação e aprovação de projetos mediante a descentralização das operações. Uma equipe com especialistas, consultores e assistentes atua na representação do Banco no Brasil (CSC/CBR) para manter um estreito relacionamento com os municípios.

O programa financia investimentos em desenvolvimento urbano integrado com uma abordagem multissetorial, concentrada e coordenada geograficamente, incluindo as seguintes modalidades: melhoria de bairros, recuperação urbana e renovação e consolidação urbana.



ANEXO - I

Cronograma Físico Financeiro dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

 		PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA HIDROMINERAL DE LINDÓIA - SP																													
		CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO PARA A REALIZAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS REFERENTES A INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E TRATAMENTO DE ESGOTO																													
DISCRIMINAÇÃO DE ATIVIDADES	A Realizar em: Anos																												Total (em R\$)		
	Curto Prazo					Médio Prazo										Longo Prazo															
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049		2050	2051
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA																															
Ampliação do Sistema de Tratamento de Água		620.000,00	620.000,00																												
Implantação de Nova Captação de Água Bruta					145.000,00		789.500,00																								
Implantação de Nova Adutora entre os Bairros Nova Lindóia e Jardim da Laje			150.000,00		700.000,00																										
Projeto de Melhorias e Eficiência Energética								130.000,00																							
Projeto de Automação e Melhorias de Medição de Vazão e Pressão nos Pontos de Captação de Água Bruta e dos poços profundos(8 und).				292.000,00	292.000,00																										
Elaboração da cartilha de direitos e deveres/uso consciente para distribuição no município, eixo água - 2.455 Unidades		85.925,00																													
Propostas para a preservação ambiental de mananciais, com preservação de mata ciliar e de nascentes														100.000,00																	
Elaboração do Plano Diretor de Combate às Perdas de Água, inclusive levantamento topografico cadastral.		285.000,00																													
Programa de Limpeza e desinfecção dos Reservatórios de Distribuição de Água (17 reservatórios duas vezes/ano)- unidade	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78	56.666,78		
Programa Permanente de Ações Comerciais com a Troca de Hidrômetros, Corte de Água e Combate a Fraudes no Sistema de Distribuição		92.420,87					92.420,87					92.420,87					92.420,87				92.420,87					92.420,87					
Projeto de Pesquisa de Vazamentos Não Visíveis em Redes e Ramais		2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93	2.163,93		
Conserto e manutenção de redes e vazamentos , 1 conserto a cada km																															
Projeto e substituição de redes de Ferro Fundido e C.A., inclusive ramais de ligação (estimado 5800 m)				326.250,00	326.250,00	326.250,00	326.250,00	326.250,00	326.250,00	326.250,00																					
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO																															
Universalização do serviço, com elaboração do levantamento da situação de atendimento atual do município					150.000,00				2.957.142,86	2.957.142,86	2.957.142,86	2.957.142,86	2.957.142,86	2.957.142,86	2.957.142,86					150.000,00											
Definição de regras para o recebimento de efluentes externos (caminhão limpa-fossa) para não prejudicar o tratamento																															
Reforma e Revitalização da Estação de Tratamento de Esgoto		100.000,00		12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96	12.962,96		
Reforma e Revitalização das Estações Elevatórias de Esgoto	80.000,00		8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57	8.928,57			
Elaboração da cartilha de direitos e deveres/uso consciente para distribuição no município, eixo esgoto - 2.455 Unidades		85.925,00																													
Projeto de automação e melhorias de medição de vazão na ETE e elevatórias	85.000,00					245.000,00																									
Plano de destinação de lodos, com avaliação de alternativas para a destinação do lodo excedente do processo de tratamento dos esgotos				130.000,00																											
Programa de conscientização e fiscalização dos comércios ou empresas quanto não descarte de efluentes industriais na rede										80.000,00		8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00			
Estabelecimento de programa constante de manutenção de emissários e estações elevatórias de esgoto,		2.160.000,00		2.160.000,00																											
Programa de Educação Ambiental sobre o correto uso da rede														90.000,00																	
Programa de treinamento para funcionários e servidores (Encanadores, atendimento ao público)																															
Estabelecimento de sistema mensal de divulgação interna dos indicadores SNIS																															
AÇÕES GERENCIAIS																															
Programa Contínuo de Acompanhamento de Outorgas, Licenças de implantação e Operação e demais Licenças Ambientais das Obras e Pontos do Sistema de Saneamento.																															
Banco de Projeto de Engenharia com alocação permanente de recursos para elaboração de projetos de captação de recursos Estaduais e Federais.						30.000,00																									
Implementação e Incentivo à Utilização de Tecnologia no Sistema, como softwares de dimensionamento e sistemas de georreferenciamento e melhorias na forma de cadastro técnico de toda a infraestrutura dos serviços de saneamento.		100.000,00		100.000,00	50.000,00															</											