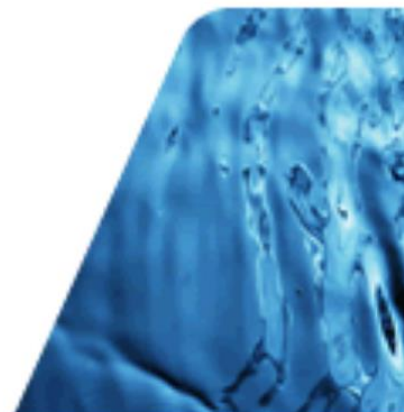




Plano Municipal de Saneamento Básico

JABOTICABAL/SP
REVISÃO DEZEMBRO DE 2019



**PRODUTO 4: RELATÓRIO FINAL – REVISÃO DO PLANO DE
SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE JABOTICABAL
2019**

José Carlos Hori

Prefeito Municipal

José Carlos Abreu

Presidente SAAEJ

Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaboticabal - SAAEJ

R. Jornalista Cláudio Luís Berchielli, nº 345, Jd. St. Mônica

CNPJ: 46.712.907/0001-84

(16) 3209-9900

EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO

Angelita Martins de Souza

Engenheira Civil – Mestre em Geotecnia

Ana Cláudia de Oliveira

Bióloga – Especialista em Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Eduardo Mattos Hernandez

Técnico em Química – Especialista em Tratamento de Água e Esgotamento Sanitário

Jéssica Tardelli Barboni

Engenheira Ambiental – Especialista em Segurança do Trabalho

Matheus Franco Severino

Engenheiro Ambiental

Mauro Mendes Filho

Engenheiro Ambiental – Especialista em Gerenciamento de Resíduos Sólidos

AMPLAR Engenharia & Gestão Ambiental LTDA

CNPJ: 27.451.545/0001-70

ART: 28027230190628542

EQUIPE TÉCNICA DE COLABORAÇÃO SAAEJ

Adriana de Oliveira Trinca

Diretora Administrativa

Aparecido Hojaij

Diretor de Resíduos Sólidos

(Acompanhamento na elaboração do PMSB)

Carlos Augusto Pedroso Fenerich

Engenharia

Flávia Regina Miranda

Recursos Humanos

José Aparecido de Souza

Tratamento de Esgoto

José Carlos Abreu

Presidência

Laudicéia Giacometti Lopes

Tratamento de Água

Mauricio Bissolli

Contabilidade

Paulo César Polachini

Secretário de Planejamento

INDICE DE FIGURAS

Figura - 1 Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu. Fonte: Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (2019)	4
Figura 2 - Demandas hídricas por município no Estado de São Paulo, com destaques para o município de Jaboticabal (em vermelho). Fonte: Adaptado de DAEE, 2013.	6
Figura 3 - Balanço Hídrico apresentado no Relatório Situacional dos Recursos Hídricos, 2017.	7
Figura 4 - Mapa de expansão urbana do Distrito Sede de Jaboticabal comparando-se os anos 2010 e 2019, respectivamente.	10
Figura 5 - Mapa de expansão urbana do Distrito de Córrego Rico comparando-se os anos 2010 e 2019, respectivamente.	11
Figura 6 - Mapa de expansão urbana do Distrito de Lusitânia comparando-se os anos 2010 e 2019, respectivamente.	12
Figura 7 - Mapa da bacia de influência do ponto de captação superficial de Córrego Rico	23
Figura 8 - Barragem e captação superficial – Córrego Rico	25
Figura 9 - Vertedor da Barragem de captação superficial – Córrego Rico	25
Figura 10 - Conjunto Moto-Bomba – Córrego Rico	26
Figura 11 - Tubulações EEAB – Córrego Rico	26
Figura 12 - Conjunto Moto-Bomba – Córrego Rico	26
Figura 13 - Escada de acesso para as bombas	26
Figura 14 - Painel elétrico	26
Figura 15 - Conjunto Motor-Bomba.....	26
Figura 16 - Painéis Elétricos dos conjuntos motor-bomba.....	27
Figura 17 - Bomba apresentando falta de manutenção e vazamentos	27
Figura 18 - Painel elétrico	27
Figura 19 - Drenão de Estiva.....	29
Figura 20 - Local de união do drenão e dreninho de Estiva.....	29
Figura 21 - Dreninho de Estiva	29
Figura 22 - Vista geral da área de captação dos drenos de Estiva.....	29
Figura 23 - Desinfecção da água dos drenos de Estiva.	29

Figura 24 - Equipamento de filtração inoperante que foi instalado na área de desinfecção de Estiva	29
Figura 25- Dreno de Bairro Alto com as paredes corroídas devido ao pH ácido.....	30
Figura 26 - Imagem de 2019 com as localidades do Piscinão e dos drenos de Estiva ...	32
Figura 27 - Dosador de hipoclorito de sódio do poço da Rodoviária.....	34
Figura 28 - Poço COHAB III com espaço anular sem vedação	34
Figura 29 - Poço Bairro Alto	34
Figura 30 - Poço I Estiva	34
Figura 31 - Dosagem de ácido Fluorsilícico para o Poço de Estiva I.....	34
Figura 32 - Dosagem de Hipoclorito de Sódio para o Poço de Estiva II.....	34
Figura 33 - Poço II Estiva.....	35
Figura 34- Poço Distrito Industrial	35
Figura 35 - Vista geral da ETA	40
Figura 36 - Entrada de água na ETA	40
Figura 37 - Calha Parshall e adição de cloreto férrico	40
Figura 38 - Canaleta do Floculador	40
Figura 39 - Filtros	41
Figura 40 - Decantadores em Paralelo.....	41
Figura 41 - Floculador inativo devido a estrutura que cedeu	41
Figura 42 - Floculadores com Agitadores mecânicos	41
Figura 43 - Saída dos filtros	41
Figura 44 - Rachaduras aparentes entre o filtro e decantados.	41
Figura 45 - Vazamentos aparentes na estrutura dos decantadores	42
Figura 46 - Estocagem Inadequada dos produtos químicos	42
Figura 47 - Misturador de produto químico	42
Figura 48 - Tanques de armazenamento de sulfato férrico inativos.....	42
Figura 49 - Tanque em utilização de cloreto férrico	42
Figura 50 - Saída do tanque em utilização de cloreto férrico	42
Figura 51 - Tubulação do tanque em utilização de cloreto férrico.....	43
Figura 52 - Tanque de cal hidratada	43
Figura 53 - Vazamentos aparentes na estrutura lateral dos decantadores	43
Figura 54 - Canal de escoamento da água de lavagem dos filtros com infiltração	43
Figura 55 - Laboratório de análises	44
Figura 56 - Dosadoras	44

Figura 57 - Caminhão pipa sendo abastecido com água tratada.....	44
Figura 58 - Tubulações da EEAT COHAB 1 apresentando vazamentos	51
Figura 59 - Conjunto motor-bomba da EEAT COHAB 1	51
Figura 60- Painelelétrico da EEAT COHAB I	51
Figura 61- Caixa do painelelétrico da EEAT COHAB I	51
Figura 62 - Conjunto motor-bomba da EEAT da Rodoviária	51
Figura 63 - Conjunto motor-bomba da EEAT da Rodoviária	51
Figura 64 - Painelelétrico da EEAT da Rodoviária	52
Figura 65- Caixa do painelelétrico da EEAT da Rodoviária.....	52
Figura 66 - Conjunto moto-bomba da EEAT Bairro Alto II	52
Figura 67- Painelelétrico da EEAT Bairro Alto II	52
Figura 68 - Painelelétrico da EEAT Bairro Alto II	52
Figura 69 - Tubulação deteriorada da EEAT Bairro Alto II.....	52
Figura 70 - Conjunto motor-bomba da EEAT Bairro Alto I	53
Figura 71 - Conjunto motor-bomba da EEAT Bairro Alto I	53
Figura 72 - Painelelétrico da EEAT Bairro Alto I	53
Figura 73 - Conjunto Motor-Bomba EEAT – Bomba do Buraco	53
Figura 74 - Painelelétrico da EEAT – Bomba do Buraco.....	53
Figura 75 - EEAT ETA – interior Filtros	53
Figura 76 - EEAT ETA – Interior Filtros	54
Figura 77 - EEAT ETA – Interior Filtros	54
Figura 78 - Conjunto Motobomba – EEAT – ETA	54
Figura 79 - Escada de acesso – EEAT – ETA	54
Figura 80 - Booster COHAB II	54
Figura 81 - Vazamentos no booster COHAB II	54
Figura 82 - Painelelétrico do booster COHAB II	54
Figura 83 - Booster da Mascagni.....	54
Figura 84 - Painelelétrico do Booster da Mascagni.....	55
Figura 85 - Tubulação do Booster da Mascagni.....	55
Figura 86 - Reservatório enterrado ETA – Fonte: ARES PCJ (2018)	58
Figura 87 - Reservatório enterrado ETA	58
Figura 88 - Reservatório elevado utilizado para lavagem de filtros da ETA	59
Figura 89 - Reservatório ETA	59
Figura 90 - Reservatório enterrado ETA	59

Figura 91 - Reservatório elevado Jd. Bom Jesus.....	59
Figura 92 - Exterior do reservatório semienterrado manta PEAD – Bairro Alto	59
Figura 93 - Interior do Reservatório semienterrado manta PEAD – Bairro Alto.....	59
Figura 94 - Reservatório elevado Morada do Campo.....	60
Figura 95 - Reservatório elevado Vale do Sol Branco e Azul.....	60
Figura 96 - Reservatório elevado Distrito Industrial	60
Figura 97 - Reservatório enterrado COHAB III.....	60
Figura 98 - Reservatório enterrado COHAB I.....	61
Figura 99 - Reservatório elevado COHAB I	61
Figura 100 - COHAB II.....	61
Figura 101 - Reservatório elevado Residencial Jaboticabal	61
Figura 102 - Reservatório semienterrado José da Costa – Estiva.....	62
Figura 103 - Reservatório elevado Parque das Araras – Fonte: ARES PCJ (2018).....	62
Figura 104 - Reservatório elevado Jd. São Marcos	62
Figura 105 - Reservatório COHAB I.....	62
Figura 106 – Reservatório elevado Morada Nova II	63
Figura 107 - Reservatório elevado Athenas Paulista I	63
Figura 108 - Reservatório elevado Athenas Paulista II	63
Figura 109 - Reservatório semienterrado Rodoviária.....	63
Figura 110 - Reservatório semienterrado circular Bairro Alto.....	64
Figura 111- Interior Reservatório semienterrado circular Bairro Alto.....	64
Figura 112 - Reservatório apoiado loteamento Vida Nova II	64
Figura 113 - Reservatório apoiado loteamento Vida Nova I.....	64
Figura 114 - Reservatório elevado Loteamento Parque dos Girassóis.....	65
Figura 115 - Reservatório apoiado loteamento Morada Nova I sem cercamento	65
Figura 116 - Reservatório enterrado José da Costa – Estiva	65
Figura 117 - Mapa de declividade de Jaboticabal	68
Figura 118 - Novo Poço Córrego Rico	70
Figura 119 – Córrego Rico Reservatório.....	70
Figura 120 - Balbo Fonte: ARES PCJ (2018)	71
Figura 121- Aplicação de hipoclorito e flúor no poço Córrego Rico Reservatório Fonte: ARES PCJ (2018).....	71
Figura 122 - Reservatórios elevados de Córrego Rico	72
Figura 123 - Poço de Lusitânia.....	76

Figura 124 - Reservatório elevado de Lusitânia - Fonte: Google Maps.....	77
Figura 125 - Estação Elevatória de Esgoto - Morada do Campo	82
Figura 126 - Estação Elevatória de Esgoto - Morada do Campo	82
Figura 127 - Painel Estação Elevatória de Esgoto - Morada do Campo	82
Figura 128 - Estação Elevatória de Esgoto – Distrito Industrial	82
Figura 129 - Estação Elevatória de Esgoto – Distrito Industrial	83
Figura 130 - Registros Estação Elevatória de Esgoto – Distrito Industrial	83
Figura 131 - Estação Elevatória de Esgoto – Athenas Paulista I.....	83
Figura 132 - Estação Elevatória de Esgoto – Athenas Paulista I.....	83
Figura 133 - Estação Elevatória de Esgoto – Athenas Paulista II	84
Figura 134 - Estação Elevatória de Esgoto – Athenas Paulista II	84
Figura 135 - Estação Elevatória de Esgoto – Athenas Paulista II	84
Figura 136 - Estação Elevatória de Esgoto – Jardim América	84
Figura 137 - Estação Elevatória de Esgoto – Jardim América	85
Figura 138 - Estação Elevatória de Esgoto – Jardim América	85
Figura 139 - Estação Elevatória de Esgoto – Jardim América	85
Figura 140 - Estação Elevatória de Esgoto – Estiva.....	85
Figura 141- Estação Elevatória de Esgoto – Estiva.....	86
Figura 142 - Estação Elevatória de Esgoto – Estiva.....	86
Figura 143 - Estação Elevatória de Esgoto – Estiva.....	86
Figura 144 - Estação Elevatória de Esgoto – Estiva.....	86
Figura 145 - ETE do distrito Sede - Fonte: Google Earth	89
Figura 146 - Caixa de Passagem.....	89
Figura 147 -Gradeamento e caixa de areia reserva.....	89
Figura 148 - Gradeamento e caixa de areia principal	90
Figura 149 - Painel do gradeamento automático em mau estado de conservação	90
Figura 150 - Gradeamento e caixa de areia	90
Figura 151 - Bomba parafuso de eixo rotativo	90
Figura 152 - Adensador de lodo superficial com corrosão no eixo das pás	91
Figura 153 - Adensador de lodo de fundo	91
Figura 154 - Eixo de bomba parafuso	91
Figura 155 - Caçamba de descarte de lodo do adensador	91
Figura 156 - DAFA com vegetação, camada de sobrenadante, estrutura em ruínas	91
Figura 157 - DAFA saturado com vegetação, estrutura em ruínas	91

Figura 158 - DAFA com vegetação, camada de sobrenadante, estrutura em ruínas	92
Figura 159 - DAFA saturado com vegetação de taboas	92
Figura 160 - Canaleta de entrada de efluente no DAFA obstruída	92
Figura 161 - Acúmulo de lodo e sedimentos no gradeamento e canaleta do DAFA	92
Figura 162 - Poço de Visita com vazamento de esgoto.....	92
Figura 163 - Canaleta dos DAFAs com entradas de efluente parcialmente obstruídas .	92
Figura 164 - Canaleta dos DAFAs com trincas, rachaduras e vazamento	93
Figura 165 - DAFA com camada de sobrenadante.....	93
Figura 166 - DAFA com camada de sobrenadante e problemas estruturais	93
Figura 167 - DAFA com camada de sobrenadante, vegetação e estrutura oxidada e em ruínas	93
Figura 168 - Acúmulo de lodo e sedimento na canaleta de entrada dos DAFAs, obstrução das entradas de efluente	93
Figura 169 - Caixa de Passagem e distribuição de efluente dos DAFAs para Lagoas Facultativas e sistema de by pass para o Córrego Jaboticabal	93
Figura 170 -Interior da caixa de passagem e distribuição de efluente dos DAFAs para as Lagoas Facultativas, formação de espuma	94
Figura 171 - Lagoa Facultativa, presença de vegetação nos taludes internos	94
Figura 172 - Entrada da Lagoa Facultativa, com camada de gordura	94
Figura 173 - Lagoa Facultativa.....	94
Figura 174 - Lagoa Facultativa.....	94
Figura 175 - Saída de efluente da Lagoa Facultativa	94
Figura 176 - Lagoa de secagem de lodo saturada, com vegetação.....	95
Figura 177 - Lagoa de secagem de lodo, com vegetação	95
Figura 178 - Lagoa de secagem de lodo saturada com vegetação.....	95
Figura 179 - Poço de visita que cedeu, formação de espuma	95
Figura 180 - Escada hidráulica de aeração	95
Figura 181 - Formação de espuma no Córrego Jaboticabal.....	95
Figura 182 - Relação DQO/DBO da ETE Distrito Sede	97
Figura 183 - ETE de Córrego Rico -	105
Figura 184 - Caixa de passagem de esgoto bruto	106
Figura 185 - Caixa de areia principal e reserva	106
Figura 186 - Caixa de passagem de efluente	106
Figura 187 - Fosse séptica e filtros anaeróbios	106

Figura 188 - Tapa da fossa séptica rompida	106
Figura 189 - Fossa séptica e filtros anaeróbios	106
Figura 190 - Filtros anaeróbios de biobobs	107
Figura 191 - Interior dos filtros de <i>Biobobs</i>	107
Figura 192 - Escada hidráulica de aeração	107
Figura 193 - Escada hidráulica de lançamento de efluentes com presença de entulho, resíduos de poda e resíduos domésticos.	107
Figura 194 - ETE do distrito de Lusitânia - Fonte: Google Earth	111
Figura 195 - Perímetro da ETE Lusitânia.....	111
Figura 196 - Caixa de Passagem saturada de lodo	111
Figura 197 - Gradeamento e desvio do sistema de gradeamento	112
Figura 198 - Caixa de areia.....	112
Figura 199 - Lagoa facultativa.....	112
Figura 200 - Lagoa facultativa com sobrenadante.....	112
Figura 201 - Lagoa facultativa.....	112
Figura 202 - Lagoa de maturação com camada de sobrenadante	112
Figura 203 - Lagoa de maturação	113
Figura 204 - Escada para saída de animais.....	113
Figura 205 - Lagoa de maturação desnivelada	113
Figura 206 - Setorização da coleta domiciliar em Jaboticabal	118
Figura 207- Setorização da coleta seletiva em Jaboticabal	120
Figura 208 - Associação de reciclagem de Jaboticabal	120
Figura 209 - Caminhão recolhendo reciclados	121
Figura 210 - Aterro Sanitário de Jaboticabal Fonte: PIMRS, 2019.	121
Figura 211 - Aterro Sanitário de Jaboticabal. Fonte: PIMRS, 2019.....	122
Figura 212 - Vista aérea do aterro sanitário de Jaboticabal, sendo 1 (Célula 4 em Operação), 2 (Célula 1, 2 e 3 Encerradas), 3 (Área de Reciclagem) e 4 (Aterro de Inertes). Fonte: PIMRS, 2019.	122
Figura 213 - Serviços de limpeza de canteiros	125
Figura 214 - Serviços de Limpeza de canteiros.....	126
Figura 215 - Central de massa verde e picador de galhos	126
Figura 216 - Aterro de inertes de Jaboticabal.....	132
Figura 217 - Aterro de inertes de Jaboticabal.....	132
Figura 218 - Terminal Rodoviário de Jaboticabal	134

Figura 219 - Terminal Rodoviário de Jaboticabal	134
Figura 220 - Pedreira desativada em Jaboticabal (LUSITÂNIA)	135
Figura 221- Pedreira desativada em Jaboticabal (LUSITÂNIA)	135
Figura 222 - Eco ponto de pneus em Jaboticabal	136
Figura 223 - Descarte de resíduos eletroeletrônicos em Jaboticabal.....	137
Figura 224 - Descarte de resíduos eletroeletrônicos em Jaboticabal.....	137
Figura 225 - Central de recebimento de embalagens de agrotóxicos em Guariba	138
Figura 226 - Central de recebimento de embalagens de agrotóxicos em Guariba	138
Figura 227 - Mapa Pedológico de Jaboticabal.....	142
Figura 228 - Ferro Velho localizado próximo a ETA e da rede de abastecimento.	143
Figura 229 – Avenida Marginal, por onde passa o Córrego Cerradinho.....	144
Figura 230 – Ponte por onde passa o Rio Cerradinho, onde ocorreu a tragédia em 1999.	145
Figura 231 - Objetivos e Metas (PMISB de Jaboticabal, 2015).	145
Figura 232 - Objetivos e Metas (PMISB de Jaboticabal, 2015).	146
Figura 233 - Intervenções e estimativas de custos para o sistema de abastecimento de água	147
Figura 234 - Intervenções principais e estimativas de custos do sistema de esgotamento sanitário (PMISB de Jaboticabal,2015).	148
Figura 235 - Objetivos e Metas (PMISB de Jaboticabal, 2015).	149
Figura 236 - Intervenções principais e estimativas de custos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (PMISB de Jaboticabal, 2015).	150
Figura 237 - Objetivos e Metas (PMISB de Jaboticabal, 2015).	150
Figura 238 - Intervenções principais e estimativas de custos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (PMISB de Jaboticabal, 2015).	151
Figura 239 - Evolução das Despesas de exploração e tarifas média praticada.....	185

INDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Disponibilidade per capita – vazão média em relação à população total (m³/hab.ano) e subterrânea da UGHRI 09.....	5
Tabela 2 - Situação do esgotamento sanitário na UGHRI 09.....	8
Tabela 3 - Projeção Populacional para o Município de Jaboticabal.....	9
Tabela 4 - Demandas futuras de distribuição de água e de reservação para a área urbana do município.....	14
Tabela 5 - Demandas futuras de distribuição de água e de reservação para a área urbana do distrito sede.....	15
Tabela 6 - Demandas futuras de distribuição de água e de reservação para a área urbana do distrito de Córrego Rico	15
Tabela 7 - Demandas futuras de distribuição de água e de reservação para a área urbana do distrito Lusitânia.	16
Tabela 8 - Geração futura de esgoto da área urbana do município	18
Tabela 9 – Geração futura de esgoto da área urbana do distrito sede	19
Tabela 10 – Geração futura de esgoto da área urbana do distrito de Córrego Rico	19
Tabela 11 - Geração futura de esgoto da área urbana do distrito de Lusitânia.....	20
Tabela 12 - Informações gerais e indicadores de Jaboticabal	22
Tabela 13 - Dados de entrada	23
Tabela 14 - Resultados obtidos.....	23
Tabela 15 - Relação de drenos existentes no Distrito Sede	28
Tabela 16 - Análises de qualidade da água semestrais dos drenos.....	30
Tabela 17 - Análise mensal do dreno de Bairro Alto	31
Tabela 18 - Relação de poços operantes no Distrito Sede.....	33
Tabela 19 - Análises de água dos poços tubulares em operação.	35
Tabela 20 - Analise mensal 01/07/2019	36
Tabela 21 - Analise mensal 01/08/2019	36
Tabela 22 - Qualidade da água nas análises semestrais.....	45
Tabela 23 - Análise mensal de água pela SAAEJ do dia 01/07/2019.	45
Tabela 24 - Análise mensal de água pela SAAEJ do dia 01/08/2019.	46
Tabela 25 - Relação de EEAT e <i>boosters</i> do Distrito Sede.....	50

Tabela 26 - Relação de reservatórios existentes no município de Jaboticabal.....	56
Tabela 27 - Análises mensais de água nas redes (02/07/2019)	66
Tabela 28 - Análises mensais de água nas redes (06/08/2019)	67
Tabela 29 - Relação de poços existentes em Córrego Rico.....	69
Tabela 30 - Relação de reservatórios no Distrito de Córrego Rico	72
Tabela 31 - Análise semestral de qualidade da água de Córrego Rico.....	73
Tabela 32 - Análise mensal da qualidade da água de 01 de julho de 2019.	73
Tabela 33 - Análise mensal da qualidade da água de 01 de agosto de 2019.	73
Tabela 34 - Análise de qualidade da água das redes	74
Tabela 35 - Característica do poço de Lusitânia.....	76
Tabela 36 - Característica do reservatório de Lusitânia	77
Tabela 37 - Análise semestral da qualidade da água de 02/10/2018	77
Tabela 38 - Análises da qualidade da água de mensais	78
Tabela 39 - Análise de qualidade da água das redes de agosto de 2019	78
Tabela 40 - Informações gerais e indicadores de esgoto de Jaboticabal	80
Tabela 41- Relação de EEE do Distrito Sede de Jaboticabal	81
Tabela 42 - DBO da ETE do Distrito Sede	96
Tabela 43 - DQO da ETE do Distrito Sede	96
Tabela 44 – Relação DQO/DBO da ETE do Distrito Sede	96
Tabela 45 - DBO dos DAFAS.....	97
Tabela 46 - DQO dos DAFAS.....	98
Tabela 47 - Análise do mês de agosto de 2018 de qualidade de água.....	98
Tabela 48 - DBO da ETE do Distrito de Córrego Rico.....	105
Tabela 49 - DBO da ETE do Distrito de Lusitânia.....	110
Tabela 50 - Geração média de resíduos sólidos urbanos.....	116
Tabela 51 - Estudo gravimétrico Municipal x Nacional	116
Tabela 52 - Eficiência da coleta seletiva	117
Tabela 53 - Setorização da Coleta Domiciliar.....	118
Tabela 54 - Setorização da Coleta Seletiva	119
Tabela 55 - Recursos humanos alocados nos serviços de limpeza urbana.....	123
Tabela 56 - Execução da varrição de vias públicas	123
Tabela 57 - Outros serviços de limpeza urbana.....	125
Tabela 58 - Geração média de massa verde	126
Tabela 59 - Segmentos das empresas de Jaboticabal	127

Tabela 60 – Princípios produtos	127
Tabela 61 - Geração média de resíduos de saneamento básico	128
Tabela 62 - Geração média de areia de fundição em 2018.....	129
Tabela 63 - Estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde.....	130
Tabela 64 - Geração média de resíduos de serviços de saúde	131
Tabela 65 - Geração média de resíduos de construção civil	131
Tabela 66 - Atividades geradores de resíduos agrossilvopastoris	133
Tabela 67 - Empresa de transportes em Jaboticabal.....	133
Tabela 68 - Pedreiras no perímetro de Jaboticabal.....	134
Tabela 69 - Coleta de pneus inservíveis em Jaboticabal	137
Tabela 70 - Indicadores de desempenho.....	139
Tabela 71 - Períodos do horizonte de projeto.....	153
Tabela 72 - Objetivos e metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços.....	154
Tabela 73 – Investimentos necessário no SAA do Distrito Sede.	156
Tabela 74 - Investimentos necessário no SAA de Córrego Rico.	159
Tabela 75 - Investimentos necessário no SAA de Lusitânia.	160
Tabela 76 - Investimentos necessário no SES da Sede	162
Tabela 77 - Investimentos necessário no SES de Córrego Rico	165
Tabela 78 - Investimentos necessário no SES de Lusitânia	166
Tabela 79 – Despesas com SGRS	167
Tabela 80 - Investimentos no SGRS	167
Tabela 81 - Investimentos necessário no SGRS.....	168
Tabela 82 – Investimentos necessários para cada sistema	168
Tabela 83 - Origens das perdas reais por etapa do sistema de abastecimento de água e a magnitude das perdas.....	169
Tabela 84 - Origem e magnitudes das perdas aparentes.....	170
Tabela 85 - Balancete de receitas x despesas de 2015	175
Tabela 86 - Balancete de receitas x despesas de 2016	175
Tabela 87 - Balancete de receitas x despesas de 2017	176
Tabela 88 - Balancete de receitas x despesas de 2018	176
Tabela 89 - Relação de despesas com energia elétrica em 2017	177
Tabela 90- Relação de despesas com serviços de terceiros em 2017	177
Tabela 91- Relação de despesas com serviços de terceiros em 2017	177

Tabela 92 - Cargos e quantitativos SAAEJ.	178
Tabela 93 - Relação de funcionários aposentados de 2016 a 2019	179
Tabela 94 - Relação de funcionários a se aposentar em 4 anos.....	179
Tabela 95 - Resumo das despesas para cada centro de custo	180
Tabela 96 - Compilação de informações gerais para análise da situação econômico- financeira dos serviços de água e esgotos	181
Tabela 97 - indicadores econômicos - financeiros	184
Tabela 98 - Atualização da taxa do lixo em Jaboticabal	187
Tabela 99 - Apresentação de forma resumida alguns programas.....	188

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	1
2	INTRODUÇÃO.....	1
3	METODOLOGIA	2
4	TITULARIDADE DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	3
5	CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DE JABOTICABAL ..	4
6	POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DO SISTEMA	8
6.1	Projeção populacional relativas à área de projeto	8
6.2	População abastecida.....	8
6.3	Estudo De Demandas E Contribuições	12
6.3.1	Sistema De Abastecimento De Água (SAA).....	12
6.3.1.1	Parâmetros Técnicos Adotados	12
6.3.2	Sistema de esgotamento sanitário (SES)	17
6.3.2.1	Parâmetros Técnicos Adotados	17
7	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	21
7.1	Características Gerais	21
7.1.1	Distrito Sede	22
7.1.1.1	Manancial de Abastecimento	22
7.1.1.2	Captação de água bruta.....	25
7.1.1.3	Captação subsuperficial.....	28
7.1.1.4	Captação subterrânea.....	33
7.1.1.5	Estação de tratamento de água (ETA).....	38
7.1.1.6	Estações elevatórias de água tratada e <i>boosters</i>	50
7.1.1.7	Reservatórios e centros de reservação	56
7.1.1.8	Redes de distribuição.....	66
7.1.2	Distrito de Córrego Rico	69
7.1.3	Distrito de Lusitânia	76
8	DIAGNÓSTICO OPERACIONAL DOS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS	79
8.1	Distrito Sede	80
8.1.1	Redes	80
8.1.2	Estações Elevatórias De Esgoto (EEE)	81
8.1.3	Estação De Tratamento De Esgoto (ETE).....	87

8.2	Distrito de Córrego Rico	103
8.2.1	Redes	103
8.2.2	Estação Elevatória de Esgoto	103
8.2.3	Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)	103
8.3	Distrito De Lusitânia	109
8.3.1	Redes	109
8.3.2	Estação Elevatória De Esgoto	110
8.3.3	Estação De Tratamento De Esgoto (ETE).....	110
9	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS MUNICIPAIS.....	115
9.1	Resíduos sólidos urbanos	116
9.1.1	Resíduos domiciliares.....	117
9.1.2	Coleta, transporte e destinação	117
9.1.3	Disposição final.....	121
9.1.4	Resíduos de limpeza urbana	123
9.1.5	Varrição de vias públicas	123
9.1.6	Limpeza de praças públicas e feiras livres	124
9.1.7	Limpeza de canteiros, rotatórias, terrenos, jardins (capina e roçada) e guias/sarjeta	125
9.1.8	Serviço de poda	126
9.2	Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	127
9.3	Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	127
9.3.1	Limpeza de boca de lobo.....	128
9.3.2	Lodo de ETA, ETE e areia do desarenador.....	128
9.3.3	Chorume	128
9.4	Resíduos industriais.....	129
9.5	Resíduos dos serviços de saúde.....	129
9.5.1	Coleta, transporte, destinação e disposição final.....	131
9.6	Resíduos da construção civil e demolição.....	131
9.6.1	Coleta, transporte, destinação e disposição final.....	131
9.7	Resíduos agrossilvopastoris	132
9.8	Resíduos de serviços de transportes	133
9.9	Resíduos de mineração	134
9.10	Resíduos da logística reversa	136

9.10.1	Pneus inservíveis	136
9.10.2	Resíduos eletroeletrônicos.....	137
9.10.3	Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens	138
9.11	Indicadores de desempenho.....	139
9.11.1	Resíduos sólidos urbanos	139
10	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	140
10.1	Descrição dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	140
10.2	Microdrenagem	140
10.3	Macro drenagem.....	140
10.4	Diagnóstico do sistema de drenagem pluvial urbana	141
11	OBJETIVOS E METAS DE IMEDIATO, CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO	145
11.1	Abordagem geral sobre os objetivos e metas executados do plano municipal integrado de saneamento básico de Jaboticabal de março de 2015.	145
11.1.1	Sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.....	145
11.1.2	Sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	149
11.1.3	Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	150
11.1.4	Abordagem geral sobre os objetivos e metas para os sistemas de saneamento do município	152
11.1.5	Objetivos gerais.....	153
11.1.5.1	Objetivo Geral do Sistema de Abastecimento de Água.	153
11.1.5.2	Objetivo Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário.	153
11.1.5.3	Objetivo Geral do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos.	153
11.1.5.4	Objetivo Geral do Sistema de Drenagem Urbana	153
11.2	Objetivos e metas	153
12	RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO ..	155
12.1	Programa de investimentos – SAA	155
12.2	Programa de investimentos – SES.....	161
12.3	Programa de investimentos – SGRS	167
12.4	Programa de investimentos – SDU	168
12.5	Investimento geral	168
13	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	168

13.1	Programa de gestão de controle de perdas	169
14	INFORMAÇÕES GERAIS FINANCEIRAS	174
14.1	Análise da situação econômico-financeira geral em função das receitas e despesas	181
14.1.1	Taxa de resíduos sólidos.....	186
15	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO E FONTE DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	187
15.1	Descrição resumida de programas de interesse	189
15.2	Programa de recursos hídricos – ANA.....	190
15.2.1	Programas do FEHIDRO.....	191
16	BIBLIOGRAFIA.....	193

1 APRESENTAÇÃO

O documento aqui apresentado tem por fim prover a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Jaboticabal SP, conforme Contrato Administrativo Nº 10/2019, firmado em 15/04/2019 entre a Empresa AMPLAR Engenharia e Gestão Ambiental LTDA-EPP e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaboticabal-SAAEJ.

O Estudo foi fundamentado a partir da análise do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de março de 2015, também pelos dados coletados na prefeitura do GEL (Grupo Executivo Local), dados constantes do SNIS existentes, do SAAEJ (Sistema Autônomo de Água e Esgoto de Jaboticabal), complementados também por visitas técnicas, estudos e consulta a outros documentos.

2 INTRODUÇÃO

A Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, regulamentada através do Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, entre outras, determina a necessidade da elaboração de um Plano de Saneamento Básico (PSB) para os municípios, em seu artigo 19º, inciso V, parágrafo 4º, visa a revisão periódica dos PSB, em prazo não superior a quatro anos. Desta forma, atendendo à legislação, e em razão da aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaboticabal/SP (PMSB) ser datada de março de 2015, por meio do Decreto regulamentador 7.217/10, há a necessidade de o PMSB ter sua 1ª revisão.

Atualmente, ainda não existe um documento legal que explicita as etapas de revisão de um PMSB, porém, de acordo com o Termo de Referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico revisado pela Fundação Nacional de Saúde - FUNASA em 2018, na definição do modelo de avaliação do PMSB, deve-se observar procedimentos que combinem avaliação quantitativa (via indicadores) e qualitativa (via processos participativos, entrevistas, grupos focais, visitas de campo, etc.) podendo ser listados, entre outros:

- Fazer entrevistas com moradores, gestores e técnicos diretamente responsáveis pela implementação do PMSB e PMGIRS e outros agentes públicos que atuam na interface com o saneamento, como os agentes de saúde;

- Realizar visitas de campo para constatar in loco os problemas denunciados por moradores, pela mídia local, ou pelo sistema de ouvidoria, que em geral os prestadores de serviços disponibilizam para os usuários;
- Consultar os diversos bancos de dados e sistemas de informações disponíveis, bem como as informações que foram produzidas, levantadas e organizadas durante a elaboração do PMSB, e o banco de dados da entidade de regulação (se existir), além de outros como o SNIS, DATASUS e outros nacionais que permitem comparação entre municípios com características semelhantes;
- Usar indicadores que tenham sido produzidos durante o PMSB, decorrente da compilação e armazenamento dos dados e informações levantadas e/ou usar os indicadores calculados pelo próprio SNIS, a partir das informações primárias coletadas juntos aos prestadores de serviços.

3 METODOLOGIA

Seguindo recomendações do Termo de Referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico (2018) da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, a metodologia para revisão e aprovação do PMSB consistiu, inicialmente, na elaboração do diagnóstico atual dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e águas pluviais. Após, e conforme o diagnóstico da situação atual, realizou-se a verificação do atendimento ou não dos objetivos e metas de prazo imediato e curto estabelecidos quando da elaboração do respectivo plano. Ainda, buscou-se identificar falhas ou lacunas presentes nos referidos planos a fim de saná-las caso existissem. A compilação dessas informações teve como resultado a redefinição de algumas metas e objetivos definidos no PMSB do município de Jaboticabal/ SP.

Para construção do diagnóstico e do novo prognóstico dos serviços componentes do saneamento básico, adotou-se vários procedimentos que combinaram a avaliação quantitativa (via indicadores) e qualitativa (via processos participativos, entrevistas, grupos focais, visitas de campo, etc.). O levantamento técnico de dados e informações foi realizado no Departamento de Meio Ambiente, Departamento de Planejamento, Departamento de Contabilidade, Departamento de Obras e Urbanismo e no Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaboticabal. Também, consultou-se diversos bancos de dados e sistemas de informações disponíveis tais como SNIS, IBGE e outros nacionais que permitem algum tipo de análise/ pesquisa na área de Saneamento Básico. Além

destes, consultou-se também as informações que foram produzidas, levantadas e organizadas durante a elaboração do PMSB, de acordo com o definido na Lei nº 11.445/07, Decreto nº 7.217/2010, Lei nº 12.305/2010, Decreto nº 7.404/2010 e Resolução Recomendada nº 75/2009 do Conselho das Cidades, buscando, sintetizar as informações das quatro vertentes de Saneamento Básico.

4 TITULARIDADE DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços de abastecimento de água e esgotos do Município de Jaboticabal são prestados pelo SAAEJ – Sistema de Água e Esgoto de Jaboticabal. Trata-se de uma autarquia, que é uma entidade da administração pública municipal, estabelecido através da Lei Complementar nº 1 de 2009, possuindo personalidade jurídica própria e autonomia administrativa e financeira.

Sua finalidade consiste em estudar, projetar e executar, diretamente ou mediante contrato com organizações especializadas em Engenharia Sanitária, as obras relativas à construção ou remodelação dos sistemas públicos de abastecimento de água potável e esgotos sanitários, bem como administrar, operar, manter, conservar e explorar diretamente os serviços de água e esgotos sanitários, além de lançar, fiscalizar e arrecadar as tarifas desses serviços.

Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma equação econômico-financeira, pois não há contrato de concessão. Também não se verificam, nas respectivas leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços. Neste modelo, existem desvantagens decorrentes da obtenção das fontes de financiamento, que são mais restritas, uma vez que a administração pública indireta, na forma de autarquia municipal, não pode ser a tomadora de crédito, devendo ser analisada a sua capacidade de endividamento em conjunto com a administração municipal e isso, muitas vezes, inviabiliza a obtenção de recursos, mesmo que o prestador de serviços tenha capacidade de endividamento. Nesse caso, os investimentos de capital ficam a cargo somente dos recursos próprios que, para grandes obras de engenharia, não são suficientes para suprir as necessidades do município.

Outra desvantagem é a influência da política local na tomada de decisões, mesmo quando essas decisões são de natureza técnica. Isso reflete na fixação das tarifas de água e esgoto, pois, quando há falta de uma política tarifária local, pode haver distorções nas

cobranças, já que a aprovação das tarifas se dá pelo Executivo Municipal e, dependendo dos interesses políticos em jogo, os valores das tarifas podem ser deficitários em relação às práticas de mercado. No entanto cabe destacar que, segundo a Lei nº 11.445/2007, tal atribuição passa a ser de responsabilidade de uma entidade reguladora, conforme ocorre no município de Jaboticabal. O SAAEJ possui convênio com a Agência Reguladora ARES-PCJ, conforme lei ordinário 4.813 de 17 de maio 2017.

5 CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DE JABOTICABAL

Jaboticabal tem grande parte do seu território dentro da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio Mogi Guaçu (UGRHI 09). A UGRHI possui uma área de drenagem de 15.004 km², tendo como principais rios o Mogi-Guaçu, do Peixe e Jaguari Mirim (Figura - 1). A população desta bacia é estimada em 1.431.786 habitantes e as atividades primárias são as predominantes, principalmente os cultivos de milho, laranja, cana-de-açúcar e pastagem (SigRH, 2019).

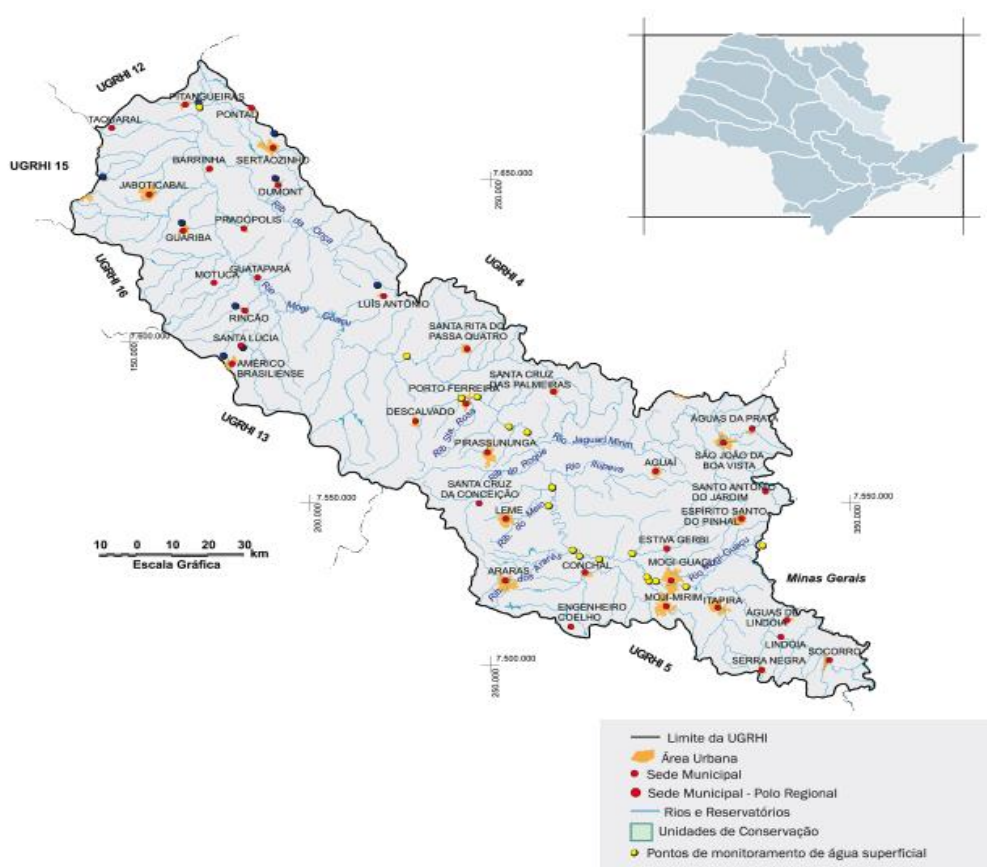


Figura - 1 Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu. Fonte: Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (2019)

A disponibilidade per capita (a avaliação da disponibilidade de água – vazão média - em relação ao total de habitantes por ano, sendo o parâmetro também nomeado como potencial de água doce ou disponibilidade social da água), de acordo com o Relatório Situacional de 2019 (ano base 2018) era de 4.051,20 m³/hab.ano. A faixa de referência, indica que as disponibilidades estão acima de 2.500 m³/hab.ano (recomenda pela ONU), entre 2013 e 2018 e, portanto, são consideradas boas e manteve-se em uma média de 4.129,61 m³/hab.ano. Quanto à disponibilidade per capita subterrânea, segundo o próprio relatório foi considerado insignificante as oscilações no período analisado, mantendo-se uma média de 488,58 m³/hab.ano. A redução em ambas as disponibilidades foi de 3,91%, e a tendência é de estabilização para ambos (Tabela 1).

Tabela 1 - Disponibilidade per capita – vazão média em relação à população total (m³/hab.ano) e subterrânea da UGRHI 09.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Redução de 2013 a 2018 (%)
Q média	4.216,24	4.178,28	4.140,53	4.110,61	4.080,83	4051,2	3,91
Subterrânea	508,49	503,91	499,36	495,75	492,16	488,58	3,91

Fonte: Adaptado de Relatório Situacional de Recursos Hídricos (2019).

No período de 2013 a 2018, o comprometimento da demanda superficial da UGRHI 09 em relação ao Q médio, cresceu de 10,30% para 15,10%, uma alta de 46,60%, já a demanda total da UGRHI 09, comprometeu, em 2018, 41,80% da vazão de permanência Q95%, o que permite classificar a situação como em estado de “ATENÇÃO” entre os anos de 2015 à 2018, ocupando a 8ª posição em relação aos maiores comprometimentos no Estado. Em relação à demanda subterrânea no período de 2013 a 2018, o comprometimento da demanda, na UGRHI, em relação as suas reservas exploráveis, cresceu de 12,04% para 22,81%, uma alta de 89,45%.

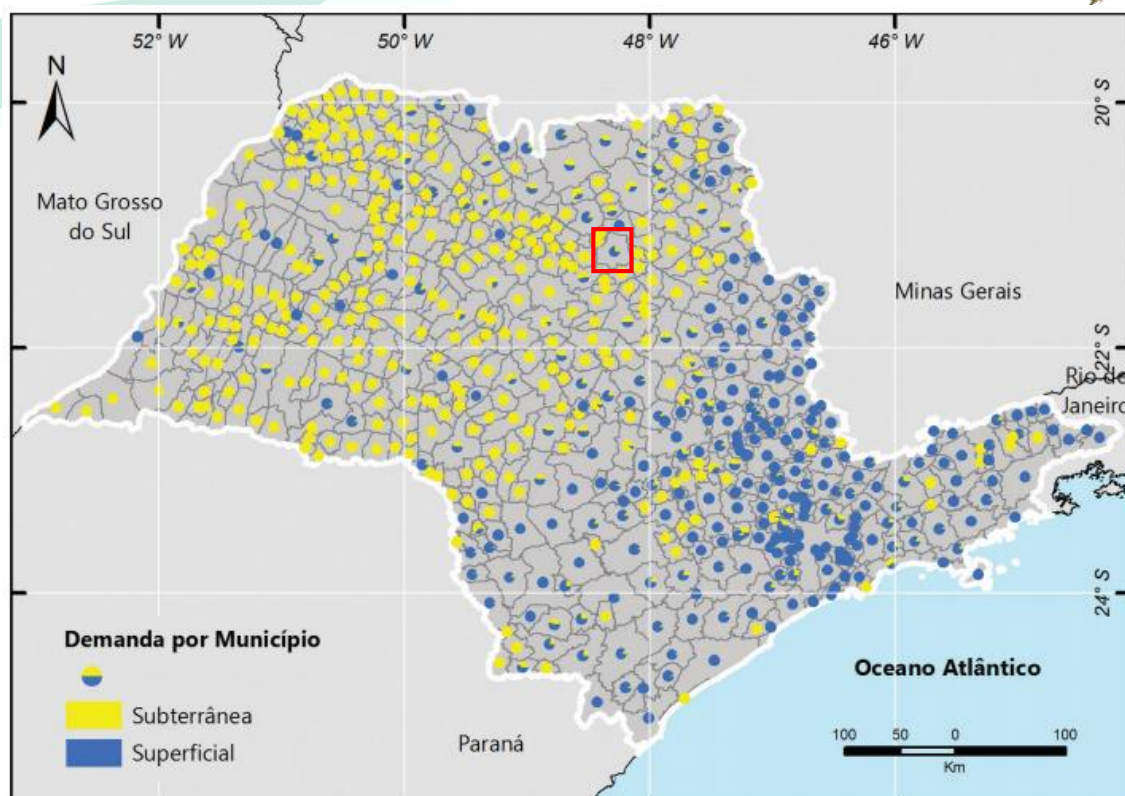


Figura 2 - Demandas hídricas por município no Estado de São Paulo, com destaques para o município de Jaboticabal (em vermelho). Fonte: Adaptado de DAEE, 2013.

Em escala municipal, grande parte da demanda advém de água superficial e posteriormente de água subterrânea. O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos de 2018 alega que o município de Jaboticabal apresenta comprometimento e foi enquadrado em situação “BOA”.

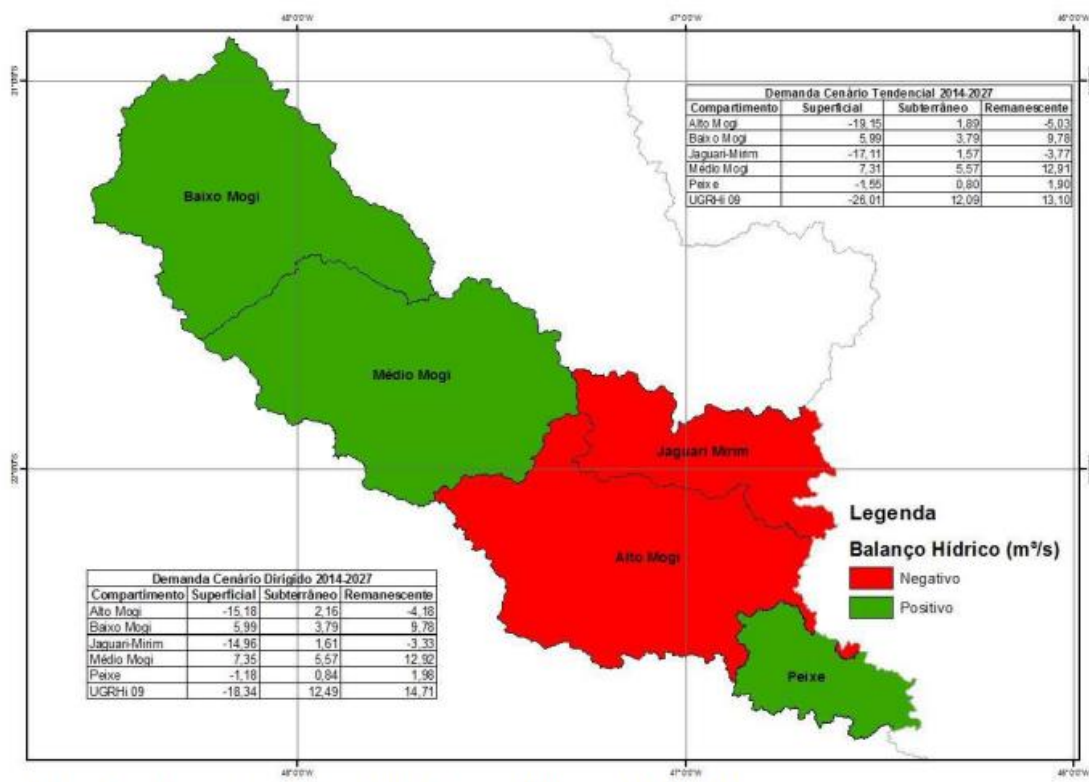


Figura 3 - Balanço Hídrico apresentado no Relatório Situacional dos Recursos Hídricos, 2017.

A Tabela 2, indica a evolução do estado do esgotamento sanitário na UGRHI 09 entre os anos de 2012 e 2016. Percebe-se que as três categorias (coleta de esgoto, esgoto tratado e eficiência de tratamento) diferenciam-se quanto aos seus desempenhos. Houve uma tendência de aumento em relação às porcentagens de esgoto coletado até 2014, de onde caiu de 98% para 97,3% em 2016. Quanto ao esgoto tratado e eficiência de tratamento, a tendência de crescimento foi até 2015 – a porcentagem de esgoto tratado caiu de 66,2% para 59,7%, e a eficiência do sistema de tratamento caiu de 50,5% para 44,8%.

A porcentagem de esgoto coletado está considerada em uma faixa boa (verde) e a de esgoto tratado manteve-se regular (amarelo), no período analisado. Quanto à eficiência do sistema de esgotamento, está apenas foi considerada regular em 2015 - manteve-se perto dos 40% de eficiência nos três anos anteriores e retornou à condição em 2016, e estando ainda muito abaixo da meta do Plano de Bacia de 80% em todo o período analisado. Esse último indicador reflete na carga de DBO diária remanescente desses tratamentos, os quais representaram 43.996 kgDBO/dia em 2015 sendo lançados nos corpos receptores.

Tabela 2 - Situação do esgotamento sanitário na UGHRI 09

	2012	2013	2014	2015	2016
Esgoto Coletado (%)	97,2	97,6	98	97,9	97,3
Esgoto Tratado (%)	55,5	55,9	56,7	66,2	59,7
Eficiência do Sistema de Esgotamento (%)	44,7	42,7	43,3	50,5	44,8
Esgoto Remanescente (kg DBO/dia)	41.224	44,.492	44.433	39.160	43.996

Fonte: adaptado do Relatório Situacional dos Recursos Hídricos, 2017.

Quanto ao Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM), este permite comparar eficácia do sistema de esgotamento sanitário de maneira geral ao considerar os parâmetros de coleta, afastamento, tratamento e eficiência de tratamento e a qualidade do corpo receptor dos efluentes. O município de Jaboticabal obteve um ICTEM 9,99 em 2013, mas desceu para 8,32 em 2018, no entanto ainda pode ser considerado uma situação boa (acima de 7,6).

6 POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DO SISTEMA

6.1 Projeção populacional relativas à área de projeto

O estudo populacional presente neste relatório foi elaborado com base nos censos, contagens e estimativas fornecidos pelo IBGE, usando o método de projeção geométrica para previsão da população futura.

Ressaltando que a Norma ABNT NBR 12211 – “Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água” recomenda que a projeção populacional deve ser revisada a cada novo censo de forma que a implementação de etapas futuras esteja condizente com a demanda.

6.2 População abastecida

De acordo com os dados do Censo IBGE do ano de 2000, o município de Jaboticabal– SP tinha uma população residente de 67.408 pessoas, das quais 3.568 moravam na zona rural (5,3%) e 63840 moravam na zona urbana (94,7%). Comparando-se com o Censo IBGE do ano de 2010, a população residente cresceu em 6,3%, ou seja, a população residente do último censo era de 71.662 pessoas, das quais 2.135 moravam na zona rural (3%) e 69.527 moravam na zona urbana (97%). Na Tabela 3 é mostrada a

projeção da população residente total, de 2019 a 2054, período do plano (35 anos). A projeção foi feita com base nos Censos de 2000 e 2010, cujos valores de população urbana e rural foram citados.

Tabela 3 - Projeção Populacional para o Município de Jaboticabal

PROJEÇÃO POPULACIONAL (2019/2054)

Ano	Município: Jaboticabal/ SP		
	População (hab.)		
	Urbana	Rural	Total
2019	74375	1345	75720
2020	74907	1278	76184
2021	75439	1214	76652
2022	75970	1153	77123
2023	76501	1095	77596
2024	77032	1040	78072
2025	77563	988	78552
2026	78095	939	79034
2027	78627	892	79519
2028	79160	847	80007
2029	79693	805	80498
2030	80228	764	80992
2031	80763	726	81489
2032	81300	690	81990
2033	81838	655	82493
2034	82377	622	82999
2035	82918	591	83509
2036	83460	562	84021
2037	84004	534	84537
2038	84549	507	85056
2039	85097	482	85578
2040	85646	457	86104
2041	86198	435	86632
2042	86751	413	87164
2043	87307	392	87699
2044	87865	372	88237
2045	88425	354	88779
2046	88988	336	89324
2047	89553	319	89872
2048	90121	303	90424
2049	90691	288	90979
2050	91264	274	91537

PROJEÇÃO POPULACIONAL (2019/2054)

Ano	Município: Jaboticabal/ SP		
	População (hab.)		
	Urbana	Rural	Total
2051	91839	260	92099
2052	92418	247	92665
2053	92999	235	93234
2054	93583	223	93806

Foi utilizado o software Google Earth para identificar áreas de expansão urbana, através da ferramenta “Imagens Históricas”. Essa opção permite visualizar imagens de diversos anos, sendo possível fazer uma comparação entre elas. Foram escolhidas para comparação uma imagem de 2010 e a mais recente, de 2019 para os 3 distritos de Jaboticabal: Distrito Sede, Distrito de Córrego Rico e Distrito de Lusitânia. As áreas em que foram identificadas uma grande quantidade de novas residências entre 2010 e 2017 foram marcadas em vermelho, na imagem mais recente. A comparação é apresentada na Figura 4 a Figura 6.

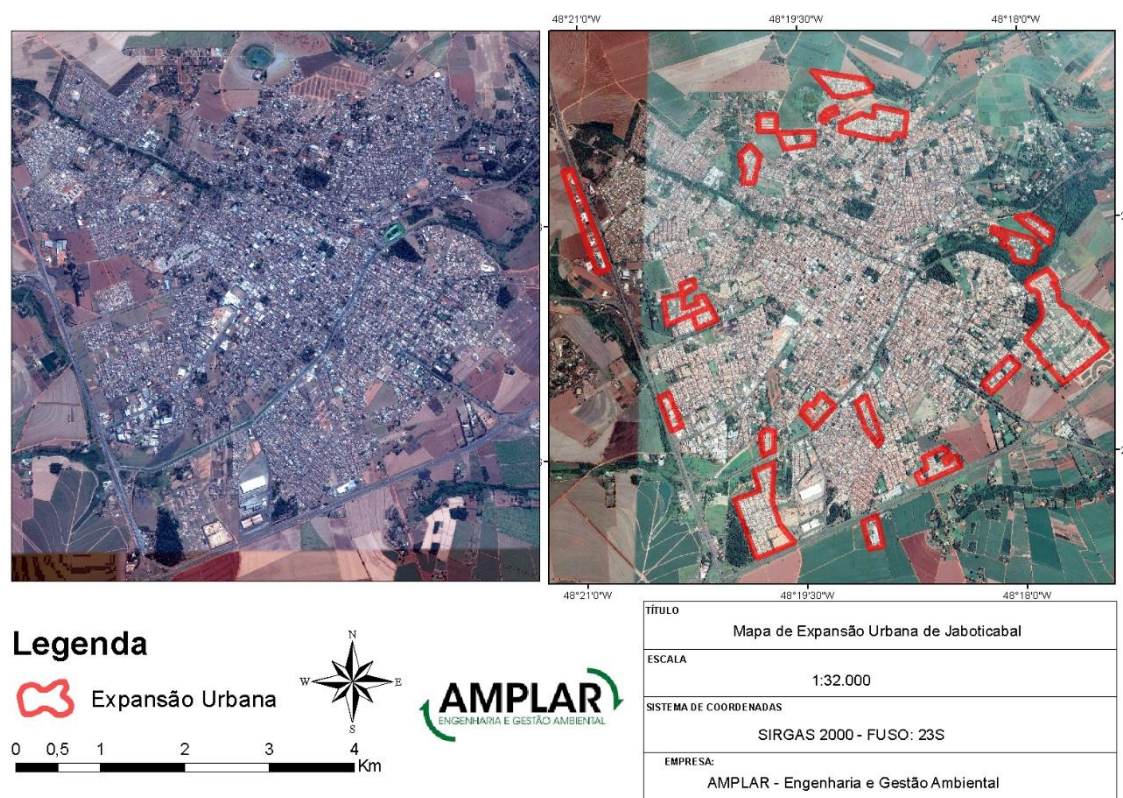


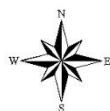
Figura 4 - Mapa de expansão urbana do Distrito Sede de Jaboticabal comparando-se os anos 2010 e 2019, respectivamente.



Legenda



Expansão Urbana



0 0,1 0,2 0,4 0,6 0,8 Km



TÍTULO	Mapa de Expansão Urbana de Córrego Rico
ESCALA	1:6.000
SISTEMA DE COORDENADAS	SIRGAS 2000 - FUSO: 23S
EMPRESA:	AMPLAR - Engenharia e Gestão Ambiental

Figura 5 - Mapa de expansão urbana do Distrito de Córrego Rico comparando-se os anos 2010 e 2019, respectivamente.

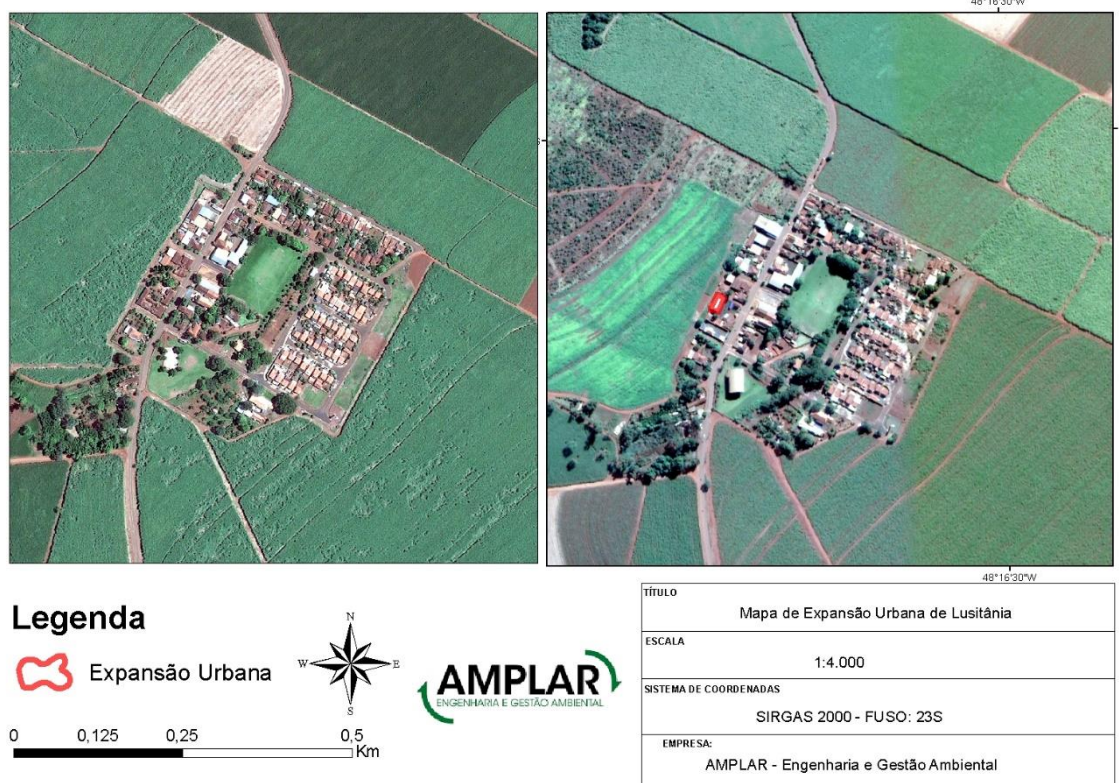


Figura 6 - Mapa de expansão urbana do Distrito de Lusitânia comparando-se os anos 2010 e 2019, respectivamente.

6.3 Estudo De Demandas E Contribuições

6.3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)

Neste tópico, serão apresentadas em resumo as demandas de distribuição de água e de reservação. O período considerado para o plano será de 35 anos, o ano 2019 é considerado como ano 0 e 2054, ano 35.

De acordo com o SAAEJ, o índice de atendimento urbano de água, no ano de 2019 é de 100%. Durante a visita ao local, os técnicos confirmaram a mesma taxa de atendimento dos serviços prestados.

A partir do primeiro ano de plano (2020) até o último (2054), será adotada a permanência de atendimento de 100% para a população urbana.

6.3.1.1 Parâmetros Técnicos Adotados

Os parâmetros técnicos adotados para estimativa da vazão de demanda de água e de reservação do sistema de abastecimento, foram:

- Coeficiente do dia de maior consumo: 1,2;

- Coeficiente da hora de maior consumo: 1,5;
- Redução do índice de perdas de 46,3% (SNIS, 2017) para 25% até o ano 7 (2026);
- Projeção populacional por meio de projeção geométrica a partir de dados dos Censos Demográficos do IBGE de 2000 e 2010;
- Consumo per capita: 180 L/hab.dia (SNIS 2017).
- Reservação mínima: 1/3 do volume distribuído no dia de maior consumo.

Adotando-se um consumo per capita constante durante todo o horizonte de projeto e que as perdas se reduzirão linearmente de 2019 até 2026, chegando a 25%, mantendo-se constante a partir de então, tem-se as vazões de demanda médias e máximas (consumo + perda) em cada fim de prazo da área urbana do município de Jaboticabal, da sede e dos distritos de Córrego Rico e Lusitânia.

Tabela 4 - Demandas futuras de distribuição de água e de reservação para a área urbana do município

Ano	População Urbana (hab.)	Índice de Atendimento (%)	População atendida (hab.)	Uso Per Capta (L/hab. Dia)	Vazão Média de Consumo (L/s)	Vazão Máxima de Consumo (L/s)	Índice de Perdas (%)	Demanda Média de Distribuição Consumo + Perdas (L/s)	Demanda Máxima de Distribuição Consumo + Perdas (L/s)	Reservação Diária Necessária para Dia de Maior Consumo (m³)
2019	74375	100	74375	180	155	278,9	46,3	226,7	408,0	7834,3
2020	74907	100	74907	180	156	280,9	43,0	223,2	401,7	7712,4
2021	75439	100	75439	180	157	282,9	40,0	220,0	396,1	7604,2
2022	75970	100	75970	180	158	284,9	37,0	216,8	390,3	7493,7
2023	76501	100	76501	180	159	286,9	34,0	213,6	384,4	7380,8
2024	77032	100	77032	180	160	288,9	31,0	210,2	378,4	7265,7
2025	77563	100	77563	180	162	290,9	28,0	206,8	372,3	7148,2
2026	78095	100	78095	180	163	292,9	25,0	203,4	366,1	7028,6
2027	78627	100	78627	180	164	294,9	25,0	204,8	368,6	7076,4
2028	79160	100	79160	180	165	296,8	25,0	206,1	371,1	7124,4
2029	79693	100	79693	180	166	298,9	25,0	207,5	373,6	7172,4
2030	80228	100	80228	180	167	300,9	25,0	208,9	376,1	7220,5
2031	80763	100	80763	180	168	302,9	25,0	210,3	378,6	7268,7
2032	81300	100	81300	180	169	304,9	25,0	211,7	381,1	7317,0
2033	81838	100	81838	180	170	306,9	25,0	213,1	383,6	7365,4
2034	82377	100	82377	180	172	308,9	25,0	214,5	386,1	7413,9
2035	82918	100	82918	180	173	310,9	25,0	215,9	388,7	7462,6
2036	83460	100	83460	180	174	313,0	25,0	217,3	391,2	7511,4
2037	84004	100	84004	180	175	315,0	25,0	218,8	393,8	7560,3
2038	84549	100	84549	180	176	317,1	25,0	220,2	396,3	7609,4
2039	85097	100	85097	180	177	319,1	25,0	221,6	398,9	7658,7
2040	85646	100	85646	180	178	321,2	25,0	223,0	401,5	7708,2
2041	86198	100	86198	180	180	323,2	25,0	224,5	404,1	7757,8
2042	86751	100	86751	180	181	325,3	25,0	225,9	406,6	7807,6
2043	87307	100	87307	180	182	327,4	25,0	227,4	409,3	7857,6
2044	87865	100	87865	180	183	329,5	25,0	228,8	411,9	7907,8
2045	88425	100	88425	180	184	331,6	25,0	230,3	414,5	7958,3
2046	88988	100	88988	180	185	333,7	25,0	231,7	417,1	8008,9
2047	89553	100	89553	180	187	335,8	25,0	233,2	419,8	8059,8
2048	90121	100	90121	180	188	338,0	25,0	234,7	422,4	8110,9
2049	90691	100	90691	180	189	340,1	25,0	236,2	425,1	8162,2
2050	91264	100	91264	180	190	342,2	25,0	237,7	427,8	8213,7
2051	91839	100	91839	180	191	344,4	25,0	239,2	430,5	8265,5
2052	92418	100	92418	180	193	346,6	25,0	240,7	433,2	8317,6
2053	92999	100	92999	180	194	348,7	25,0	242,2	435,9	8369,9
2054	93583	100	93583	180	195	350,9	25,0	243,7	438,7	8422,5

Tabela 5 - Demandas futuras de distribuição de água e de reservação para a área urbana do distrito sede.

Ano	População Urbana (hab.)	Índice de Atendimento (%)	População atendida (hab.)	Uso Per Capta (L/hab.dia)	Vazão Média de Consumo (L/s)	Vazão Máxima de Consumo (L/s)	Índice de Perdas (%)	Demanda Média de Distribuição Consumo + Perdas (L/s)	Demanda Máxima de Distribuição Consumo + Perdas (L/s)	Reservação Diária Necessária para Dia de Maior Consumo(m³)
2020	73531	100	73531	180	153	275,7	43,0	219,1	394,3	7570,7
2025	76164	100	76164	180	159	285,6	28,0	203,1	365,6	7019,3
2030	78806	100	78806	180	164	295,5	25,0	205,2	369,4	7092,5
2035	81472	100	81472	180	170	305,5	25,0	212,2	381,9	7332,4
2040	84176	100	84176	180	175	315,7	25,0	219,2	394,6	7575,9
2045	86931	100	86931	180	181	326,0	25,0	226,4	407,5	7823,8
2050	89744	100	89744	180	187	336,5	25,0	233,7	420,7	8077,0
2054	92043	100	92043	180	192	345,2	25,0	239,7	431,5	8283,9

Tabela 6 - Demandas futuras de distribuição de água e de reservação para a área urbana do distrito de Córrego Rico .

Ano	População Urbana (hab.)	Índice de Atendimento (%)	População atendida (hab.)	Uso Per Capta (L/hab.dia)	Vazão Média de Consumo (L/s)	Vazão Máxima de Consumo (L/s)	Índice de Perdas (%)	Demanda Média de Distribuição – Consumo + Perdas (L/s)	Demanda Máxima de Distribuição – Consumo + Perdas (L/s)	Reservação Diária Necessária para Dia de Maior Consumo (m³)
2020	1096	100	1096	180	2,3	4,1	43,0	3,3	5,9	112,8
2025	1114	100	1114	180	2,3	4,2	28,0	3,0	5,3	102,7
2030	1132	100	1132	180	2,4	4,2	25,0	2,9	5,3	101,9
2035	1150	100	1150	180	2,4	4,3	25,0	3,0	5,4	103,5
2040	1169	100	1169	180	2,4	4,4	25,0	3,0	5,5	105,2
2045	1188	100	1188	180	2,5	4,5	25,0	3,1	5,6	106,9
2050	1207	100	1207	180	2,5	4,5	25,0	3,1	5,7	108,7
2054	1223	100	1223	180	2,5	4,6	25,0	3,2	5,7	110,1

Tabela 7 - Demandas futuras de distribuição de água e de reservação para a área urbana do distrito Lusitânia.

Ano	População Urbana (hab.)	Índice de Atendimento (%)	População atendida (hab)	Uso Per Capta (L/hab.dia)	Vazão Média de Consumo (L/s)	Vazão Máxima de Consumo (L/s)	Índice de Perdas (%)	Demanda Média de Distribuição – Consumo + Perdas (L/s)	Demanda Máxima de Distribuição – Consumo + Perdas (L/s)	Reservação Diária Necessária para Dia de Maior Consumo (m³)
2020	280	100	280	180	0,6	1,1	43,0	0,8	1,5	28,8
2025	285	100	285	180	0,6	1,1	28,0	0,8	1,4	26,3
2030	290	100	290	180	0,6	1,1	25,0	0,8	1,4	26,1
2035	296	100	296	180	0,6	1,1	25,0	0,8	1,4	26,6
2040	301	100	301	180	0,6	1,1	25,0	0,8	1,4	27,1
2045	306	100	306	180	0,6	1,1	25,0	0,8	1,4	27,6
2050	312	100	312	180	0,7	1,2	25,0	0,8	1,5	28,1
2054	317	100	317	180	0,7	1,2	25,0	0,8	1,5	28,5

6.3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

Neste tópico, serão apresentadas em resumo a estimativa da quantidade de esgoto produzida na área urbana do município de Jaboticabal.

O período considerado para o plano será de 35 anos, o ano 2019 é considerado como ano 0 e 2054, ano 35.

De acordo com o SAAEJ, o índice de coleta de esgoto urbano é de 100% e o de tratamento, de 99% no ano de 2019. Durante a visita ao local, os técnicos confirmaram a mesma taxa de atendimento dos serviços prestados.

A partir do primeiro ano de plano (2020) até o último (2054), será adotada a permanência de atendimento de coleta de 100% para a população urbana.

6.3.2.1 Parâmetros Técnicos Adotados

Os parâmetros técnicos adotados para estimativa da vazão de geração de esgoto foram:

- Coeficiente de vazão máxima (para esgoto): 1,8;
- Projeção da população por meio de projeção geométrica a partir de dados dos Censos Demográficos do IBGE de 2000 e 2010;
- Taxa de infiltração na rede de esgoto: 0,1 L/s.Km;
- Geração per capita: 150 L/hab.dia (aproximadamente 83% do Consumo Per Capta de água de água).

Tabela 8 - Geração futura de esgoto da área urbana do município

Ano	População Urbana (hab.)	Índice de Atendimento de Coleta de Esgoto (%)	População atendida (hab)	Geração Per Capta (L/hab.dia)	Vazão de Esgoto Média (L/s)	Vazão de Esgoto Máxima (L/s)	Estimativa de Extensão Redes de Esgoto (Km)	Vazão de Esgoto Média + Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão de Esgoto Máxima + Vazão de Infiltração (L/s)
2019	74375	100	74137	150	128,7	231,7	249,9	153,7	256,7
2020	74907	100	74907	150	130,0	234,1	252,1	155,3	259,3
2021	75439	100	75439	150	131,0	235,7	254,2	156,4	261,2
2022	75970	100	75970	150	131,9	237,4	256,4	157,5	263,0
2023	76501	100	76501	150	132,8	239,1	258,6	158,7	264,9
2024	77032	100	77032	150	133,7	240,7	260,8	159,8	266,8
2025	77563	100	77563	150	134,7	242,4	263,1	161,0	268,7
2026	78095	100	78095	150	135,6	244,0	265,3	162,1	270,6
2027	78627	100	78627	150	136,5	245,7	267,6	163,3	272,5
2028	79160	100	79160	150	137,4	247,4	269,9	164,4	274,4
2029	79693	100	79693	150	138,4	249,0	272,3	165,6	276,3
2030	80228	100	80228	150	139,3	250,7	274,6	166,7	278,2
2031	80763	100	80763	150	140,2	252,4	277,0	167,9	280,1
2032	81300	100	81300	150	141,1	254,1	279,3	169,1	282,0
2033	81838	100	81838	150	142,1	255,7	281,7	170,3	283,9
2034	82377	100	82377	150	143,0	257,4	284,2	171,4	285,8
2035	82918	100	82918	150	144,0	259,1	286,6	172,6	287,8
2036	83460	100	83460	150	144,9	260,8	289,1	173,8	289,7
2037	84004	100	84004	150	145,8	262,5	291,6	175,0	291,7
2038	84549	100	84549	150	146,8	264,2	294,1	176,2	293,6
2039	85097	100	85097	150	147,7	265,9	296,6	177,4	295,6
2040	85646	100	85646	150	148,7	267,6	299,1	178,6	297,6
2041	86198	100	86198	150	149,6	269,4	301,7	179,8	299,5
2042	86751	100	86751	150	150,6	271,1	304,3	181,0	301,5
2043	87307	100	87307	150	151,6	272,8	306,9	182,3	303,5
2044	87865	100	87865	150	152,5	274,6	309,6	183,5	305,5
2045	88425	100	88425	150	153,5	276,3	312,2	184,7	307,6
2046	88988	100	88988	150	154,5	278,1	314,9	186,0	309,6
2047	89553	100	89553	150	155,5	279,9	317,6	187,2	311,6
2048	90121	100	90121	150	156,5	281,6	320,4	188,5	313,7
2049	90691	100	90691	150	157,4	283,4	323,1	189,8	315,7
2050	91264	100	91264	150	158,4	285,2	325,9	191,0	317,8
2051	91839	100	91839	150	159,4	287,0	328,7	192,3	319,9
2052	92418	100	92418	150	160,4	288,8	331,5	193,6	322,0
2053	92999	100	92999	150	161,5	290,6	334,4	194,9	324,1
2054	93583	100	93583	150	162,5	292,4	337,2	196,2	326,2

Tabela 9 – Geração futura de esgoto da área urbana do distrito sede

Ano	População Urbana (hab.)	Índice de Atendimento de Coleta de Esgoto (%)	População atendida (hab.)	Geração Per Capta (L/hab.dia)	Vazão de Esgoto Média (L/s)	Vazão de Esgoto Máxima (L/s)	Estimativa de Extensão Redes de Esgoto (Km)	Vazão de Esgoto Média + Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão de Esgoto Máxima + Vazão de Infiltração (L/s)
2020	73531	100	73531	150	127,7	229,8	239,1	151,6	253,7
2025	76164	100	76164	150	132,2	238,0	249,7	157,2	263,0
2030	78806	100	78806	150	136,8	246,3	260,8	162,9	272,4
2035	81472	100	81472	150	141,4	254,6	272,4	168,7	281,8
2040	84176	100	84176	150	146,1	263,1	284,6	174,6	291,5
2045	86931	100	86931	150	150,9	271,7	297,2	180,6	301,4
2050	89744	100	89744	150	155,8	280,5	310,4	186,9	311,5
2054	92043	100	92043	150	159,8	287,6	321,4	191,9	319,8

Tabela 10 – Geração futura de esgoto da área urbana do distrito de Córrego Rico

Ano	População Urbana (hab.)	Índice de Atendimento de Coleta de Esgoto (%)	População atendida (hab.)	Geração Per Capta (L/hab.dia)	Vazão de Esgoto Média (L/s)	Vazão de Esgoto Máxima (L/s)	Estimativa de Extensão Redes de Esgoto (Km)	Vazão de Esgoto Média + Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão de Esgoto Máxima + Vazão de Infiltração (L/s)
2020	1096	100	1096	150	1,9	3,4	9,0	2,8	4,3
2025	1114	100	1114	150	1,9	3,5	9,3	2,9	4,4
2030	1132	100	1132	150	2,0	3,5	9,6	2,9	4,5
2035	1150	100	1150	150	2,0	3,6	9,9	3,0	4,6
2040	1169	100	1169	150	2,0	3,7	10,3	3,1	4,7
2045	1188	100	1188	150	2,1	3,7	10,6	3,1	4,8
2050	1207	100	1207	150	2,1	3,8	11,0	3,2	4,9
2054	1223	100	1223	150	2,1	3,8	11,3	3,3	5,0

Tabela 11 - Geração futura de esgoto da área urbana do distrito de Lusitânia

Ano	População Urbana (hab.)	Índice de Atendimento de Coleta de Esgoto (%)	População atendida (hab)	Geração Per Capta (L/hab.dia)	Vazão de Esgoto Média (L/s)	Vazão de Esgoto Máxima (L/s)	Estimativa de Extensão Redes de Esgoto (Km)	Vazão de Esgoto Média + Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão de Esgoto Máxima + Vazão de Infiltração (L/s)
2020	280	100	280	150	0,5	0,9	4,0	0,9	1,3
2025	285	100	285	150	0,5	0,9	4,1	0,9	1,3
2030	290	100	290	150	0,5	0,9	4,1	0,9	1,3
2035	296	100	296	150	0,5	0,9	4,2	0,9	1,3
2040	301	100	301	150	0,5	0,9	4,3	1,0	1,4
2045	306	100	306	150	0,5	1,0	4,4	1,0	1,4
2050	312	100	312	150	0,5	1,0	4,5	1,0	1,4
2054	317	100	317	150	0,5	1,0	4,5	1,0	1,4

7 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Um sistema de abastecimento de água é composto por diversas etapas, começando pela captação de água bruta, passando pelo tratamento, reservação e por fim pela rede de distribuição, até chegar aos ramais residenciais. No caso de Jaboticabal, a água bruta é captada tanto de águas subterrâneas, quanto de águas superficiais, atendendo 100% (SAAEJ, 2019) da população urbana, com exceção de alguns loteamentos que possuem soluções individualizadas.

Nesse tópico serão descritas com mais detalhes cada uma das etapas que compõem esse sistema.

7.1 Características gerais

As características gerais do sistema do município de Jaboticabal, conforme dados coletados na autarquia entre julho e agosto de 2019 encontram-se apresentados a seguir:

O SAAEJ dispõe de um cadastro de rede do município, elaborado em 2010, que encontra-se desatualizado. De acordo com setor de engenharia do SAAEJ, houve o aumento das extensões de rede de PVC devido a criação de novos loteamentos na área urbana do município. Apesar da implantação de novas redes, a substituições das redes de ferro antigas previstas no PMSB de 2015 não foram realizadas, permanecendo iguais do cadastro de rede existente, que é de aproximadamente 30 Km. Segundo o SAAEJ e informações disponibilizadas no SNIS (2017) a extensão total das redes é de 365,9 km, com predominância de tubos PVC.

Para o atendimento do município, o sistema de abastecimento de água (SAA) conta com 01 (uma) captação de água superficial que direciona água para a Estação de Tratamento de Água (ETA), 6 (seis) poços de captação de água subterrânea e 3 (três) drenos de captação subsuperficial localizados no distrito Sede, 3 (três) poços de captação subterrânea no distrito de Córrego Rico e 1 (um) poço no distrito de Lusitânia. A ETA possui sistema de tratamento convencional, os poços e drenos possuem tratamento simplificado com desinfecção na própria área de captação.

A capacidade nominal da ETA é de 125 L/s, atualmente, para atendimento da demanda da área urbana do município, está operando acima da capacidade projetada. De acordo com o medidor de vazão eletromagnético, instalado na entrada de água na ETA, a

vazão é de 187 L/s, com operação de 21 horas/dia. Em casos de necessidade de maior produção, a ETA opera 24 horas/dia. Existem atualmente 45 reservatórios no município de Jaboticabal sendo 10 reservatórios considerados inoperantes e 35 operantes com um total de reservação de 19.609 m³.

As características gerais e indicadores do sistema de abastecimento de água do município de Jaboticabal, conforme dados coletados no SAAEJ e SNIS (2017), encontram-se apresentados a seguir:

Tabela 12 - Informações gerais e indicadores de Jaboticabal
Indicadores (SNIS 2017)

Indicadores (SNIS 2017)	Unidade	Valor
Índice de Hidrometração	%	100
Extensão de Rede de Água por Ligação m/ligação	m/ligação	11,9
Consumo Médio Per Capita de Água L/hab.dia	L/hab.dia	180
Índice de Atendimento Urbano de Água (SAAEJ)	%	100
Índice de Faturamento de Água	%	53,66
Índice de Perdas na Distribuição	%	46,3
Índice de perdas por ligação	L/ligação.dia	416,99
Índice de Atendimento Total de Água	%	98,01
Quantidade de Ligações Ativas de água (SAAEJ)	unidade	29025
Quantidade de Economias Ativas de Água (SAAEJ)	unidade	31944
Extensão de Rede de Água	Km	365,9

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2017) e SAAEJ (2019).

7.1.1 Distrito Sede

7.1.1.1 Manancial de Abastecimento

A partir do método de regionalização de vazões da USP (2013), é possível avaliar a capacidade hídrica do manancial para o ponto de captação superficial no recurso hídrico denominado de Córrego Rico. Usou-se técnicas de geoprocessamento a fim de obter a área de influência que é observada na Figura 7 a seguir:

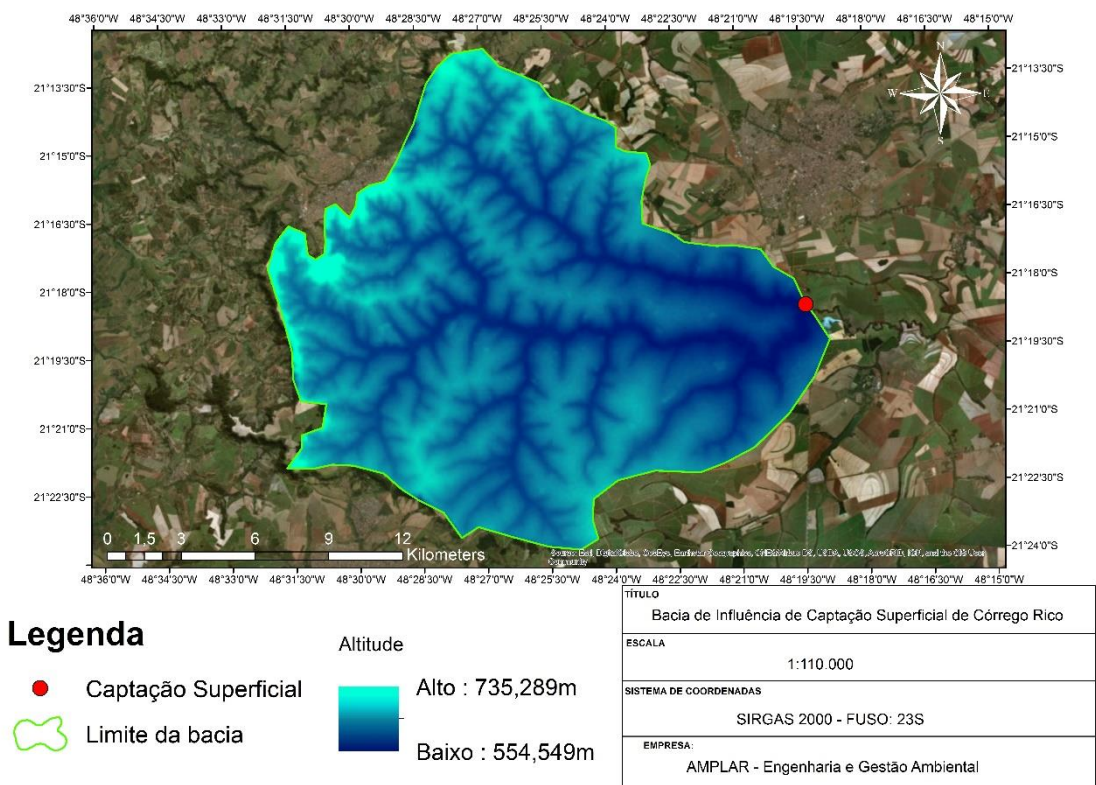


Figura 7 - Mapa da bacia de influência do ponto de captação superficial de Córrego Rico

Tabela 13 - Dados de entrada

Dados de Entrada

Área (km ²)	275,211
Latitude (graus decimais)	-21.3101
Longitude (graus decimais)	-48.3238

Tabela 14 - Resultados obtidos

Vazão	(m ³ /s)	(m ³ /h)	L/s
Q _{7,10}	0,9898	3563,3517	989,8199
Q _m	3,4002	12240,6181	3400,172

A vazão mínima (Q_{7,10}) obtida nos resultados é a vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência.

Atualmente, a capacidade das bombas de captação, que é realizada no Córrego Rico, é de aproximadamente 187 L/s. Comparando-se com a vazão mínima obtida para este trecho, que foi de 989,82 L/s, conclui-se que, desconsiderando os usos de água a montante do ponto de captação, o manancial possui capacidade de atendimento as demandas atuais e futuras mesmo em períodos de estiagem, sem prejudicar a vazão mínima a jusante da captação, que deve representar no mínimo 50% da Q_{7,10}.

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada em agosto de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- De acordo com o SAAEJ, o município de Monte Alto descarta o efluente da Estação de Tratamento de Esgoto municipal no Córrego Rico, a montante da captação de água para abastecimento público de Jaboticabal. Esse lançamento pode causar a redução da qualidade da água de abastecimento.
- O talvegue principal do Córrego Rico, a montante do ponto de captação de água para abastecimento público do município de Jaboticabal, possui comprimento aproximado de 27 Km. Nesta extensão há contribuições de lançamento de efluentes de municípios, indústrias e áreas agrícolas, fatores que colaboram para a redução da qualidade da água superficial, visto que provocam o aumento de sedimentos, matéria orgânica, nutrientes, patógenos, metais, entre outras substâncias na água. Além destes, em um evento de precipitação intensa no município, veículos de um comércio de sucata (ferro velho) foram carreados para o leito do manancial de abastecimento e estão em processo de deterioração, a montante do ponto de captação. O SAAEJ realiza análises de água bruta para o parâmetro mercúrio a cada dois meses em função da suspeita de presença do metal na água do manancial. Segundo o SAAEJ, este monitoramento foi aderido após um estudo realizado no programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos (IHA D. S., 2010), em que foi identificado índices de mercúrio e fósforo total acima dos valores máximos permitidos pela resolução CONAMA 357 de 2005, que se encontrava vigente na fase do estudo.
- A montante da captação superficial para abastecimento público da sede, no Córrego Rico, o solo é caracterizado como arenoso, este fator aliado a processos antrópicos como a agricultura intensiva e região ciliar do manancial de abastecimento com pouca vegetação, tem causado processos erosivos e assoreamento no leito do corpo hídrico. O arraste de sedimentos para a barragem de abastecimento, reduz o volume armazenado e pode causar abrasão nos equipamentos utilizados na captação. Este fator também causa o aumento da turbidez da água em períodos chuvosos.

7.1.1.2 Captação de água bruta

A captação superficial ocorre em barragem no curso d'água denominado Córrego Rico, pertencente a Bacia Hidrográfica do Mogi Guaçu. A área de contribuição é de 275 Km². A barragem de captação se encontra outorgada por meio da Portaria 3679/2016 com validade de 14 anos e a captação superficial por meio da Portaria 2447/2018 com validade de 10 anos. Na Figura 8 e Figura 9 abaixo é apresentada imagem da barragem e captação superficial.



Figura 8 - Barragem e captação superficial – Córrego Rico

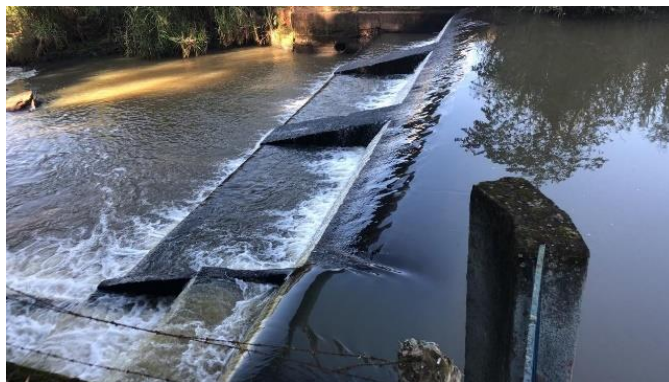


Figura 9 - Vertedor da Barragem de captação superficial – Córrego Rico

A água da barragem é recalçada a partir de uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) dotada de dois conjuntos motor-bomba. Da Figura 10 a Figura 18 são apresentados os motores-bomba usados para a captação de água no Córrego Rico.



Figura 10 - Conjunto Moto-Bomba – Córrego Rico



Figura 11 - Tubulações EEAB – Córrego Rico



Figura 12 - Conjunto Moto-Bomba – Córrego Rico



Figura 13 - Escada de acesso para as bombas



Figura 14 - Painel elétrico



Figura 15 - Conjunto Motor-Bomba



Figura 16 - Painéis Elétricos dos conjuntos motor-bomba



Figura 17 - Bomba apresentando falta de manutenção e vazamentos



Figura 18 - Painelelétrico

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada nos dias 11 de junho de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- Não existe medidor de vazão na captação de água do manancial, não sendo possível determinar com precisão o volume encaminhado a ETA. Sabe-se que os dois motores-bomba, que funcionam intercaladamente, possuem vazão de 250 L/s. De acordo com o SAAEJ, os motores-bomba tiveram sua capacidade reduzida devido a problemas de abrasão nos equipamentos. Desta forma, torna-se imensurável a perda de água na adutora de água bruta.
- Não há grupo gerador de energia elétrica, em caso de falta de energia, o sistema ficará paralisado, sem encaminhar água para o tratamento.
- Na EEAB observou-se vazamentos nos motores-bomba, nas tubulações de adução e corrosão das estruturas e equipamentos.

- A barragem de reservação, para abastecimento público, possui área de aproximadamente 150 m², há problemas de assoreamento constante devido ao tipo e uso do solo a montante da captação, causando redução do volume útil de reservação.

7.1.1.3 Captação subsuperficial

O SAAEJ conta com um sistema de captação subsuperficial realizada por meio de drenos. A Tabela 15 apresenta relação de drenos existentes.

Tabela 15 - Relação de drenos existentes no Distrito Sede

Nº	NOME	SITUAÇÃO	VAZÃO ESTIMADA (m³/h)	TEMPO DE OPERAÇÃO ESTIMADA (h/dia)	COORDENADAS	
					LAT. (S)	LONG. (W)
1	ESTIVA DRENINHO	ativo	12	24	21°14'6.69"	48°18'37.90"
2	ESTIVA DRENÃO	ativo	28	24	21°14'6.69"	48°18'37.90"
3	BAIRRO ALTO DRENO	ativo	70	24	21°14'59.7"	48°19'57.3"

Fonte: SAAEJ, 2019.

As Figuras 19 a 25 apresentam os drenos que fazem parte do sistema de abastecimento do município de Jaboticabal.



Figura 19 - Drenão de Estiva



Figura 20 - Local de união do drenão e dreninho de Estiva



Figura 21 - Dreninho de Estiva



Figura 22 - Vista geral da área de captação dos drenos de Estiva



Figura 23 - Desinfecção da água dos drenos de Estiva.



Figura 24 - Equipamento de filtração inoperante que foi instalado na área de desinfecção de Estiva



Figura 25- Dreno de Bairro Alto com as paredes corroídas devido ao pH ácido

Os laudos das análises semestrais de água, realizadas pelo laboratório de análises Eurofins ASL, dos meses de outubro de 2018 a fevereiro de 2019, foram disponibilizados pelo SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos parâmetros de pH, turbidez, cor aparente, fluoreto, cloro residual livre, trihalometanos (THM) e temperatura são apresentadas na Tabela 16.

Tabela 16 - Análises de qualidade da água semestrais dos drenos

Parâmetros	VMP*	02/10/2018 DRENINHO ESTIVA	02/10/2018 DRENÃO ESTIVA	19/02/2019 DRENO BAIRRO ALTO
pH	6,0 a 9,5	6,08	5,59	5,35
Turbidez (NTU)	5	1,05	0,6	0,45
Cor aparente (UC)	15	< 5	< 5	< 5
Fluoreto (mg/L)	0,6 a 0,8	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cloro Residual Livre (mg/L)	0,2 - 5	0,01	< 0,01	0,81
Trihalometanos THM (mg/L)	0,1	< 0,001	0,001	< 0,001
Temperatura (°C)	-	22,2	23,1	25,1

*VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

**VMP – Padrão de potabilidade (Resolução SS 65/2005)

Fonte: EUROFINS ASL, 2018.

Os laudos das análises mensais realizadas pela SAAEJ, dos meses de julho e agosto de 2019, foram disponibilizados pelo SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos parâmetros de pH, turbidez, cor aparente, cloro livre (CRL), coliformes totais e *E. Coli* são apresentadas na Tabela 17. Os drenos de estiva não foram analisados pois essa análise é realizada na união da água dos poços e dos drenos, o resultado deste pode ser observado no próximo item (Captação Subterrânea), com a relação dos resultados das análises dos poços tubulares.

Tabela 17 - Análise mensal do dreno de Bairro Alto

Dreno	Turbidez (NTU)	Cor Aparente (UC)	pH	Cloro (mg/L)	Coliformes Totais (NMP/100 mL)	<i>E. coli</i> (NMP/100 mL)
Perina (Dreno Bairro Alto) (01/07/2019)	0,35	1	5,9	1,25	Presente	Ausente
Perina (Dreno bairro Alto) (01/08/2019)	0,77	2	6,5	1,42	Ausente	Ausente
VMP	15	5	6 – 9,5	0,2 a 5	Ausente	Ausente

Fonte: SAAEJ, 2019.

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada nos dias 5 e 6 de agosto de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- Existe uma adaptação na parede de passagem da água no dreno de Bairro Alto para realização de medição estimada da vazão afluente. Entretanto, devido a característica ácida da água do dreno (pH 5,6), ocorreu a corrosão de parte da parede.
- As caixas de passagem da água do dreno de bairro alto são antigas, não passaram por manutenção, estão deterioradas, com trincas e rachaduras.
- A desinfecção do dreno de Bairro Alto, é realizada no próprio reservatório.
- As caixas de passagem da água dos drenos da Estiva são antigas, não passaram por manutenção, estão deterioradas, com trincas e rachaduras, nestas há proliferação de vegetação.
- Há um piscinão, construído para conter a água pluvial, em área da bacia hidrográfica de contribuição dos drenos de Estiva. De acordo o SAAEJ, este tem influenciado na vazão e qualidade da água dos drenos, que tem apresentado índice de turbidez e coliformes altos, anteriormente ao tratamento simplificado. Há necessidade periódica de realizar o desvio da água dos drenos, que se encontram em má qualidade, para o recurso hídrico, por meio de registros de descarte, principalmente em períodos chuvosos. A Figura 26 apresenta o local do piscinão nas proximidades dos drenos de Estiva.



Figura 26 - Imagem de 2019 com as localidades do Piscinão e dos drenos de Estiva

- Foi observada deficiência de cloro residual livre nas análises semestrais de água dos dois drenos de Estiva, realizadas pelo laboratório Eurofins ASL, porém a coleta da amostra foi realizada antes da adição de hipoclorito de sódio, e não foram apresentadas análises de água após a realização do tratamento.
- Foi observada deficiência de fluoreto nas análises semestrais de água do dreno de Estiva (Dreninho e Drenão) e Bairro Alto, realizadas pelo laboratório Eurofins ASL, porém as coletas das amostras foram realizadas antes da adição de ácido fluorsilícico, e não foram apresentadas análises de água após a realização do tratamento.
- Para o tratamento da água do dreno de Estiva, após a junção do “Dreninho e Drenão”, foram implantados dois filtros lentos, porém, de acordo com o SAAEJ, o equipamento está sem utilização.
- Não são realizadas, análises semestrais, por laboratório terceirizado, para os parâmetros coliformes totais e *E. Coli* nos drenos da Estiva e Bairro Alto, apenas são realizadas mensalmente pelo SAAEJ.
- Nas análises mensais, do poço do Bairro Alto, realizadas pelo SAAEJ, verifica-se que em julho de 2019, os resultados foram positivos para Coliformes Totais, mesmo com o cloro residual livre dentro do intervalo do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. De acordo com o SAAEJ, quando isto ocorre, é realizado o aumento da dosagem de hipoclorito de sódio no tratamento.

- Nos Drenos de Estiva e de Bairro Alto, nota-se, nas análises mensais de agosto de 2019, realizadas pelo SAAEJ, pH ácido, fora do intervalo recomendado no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017.
- Não são realizadas análises mensais regulares, nos drenos, para o parâmetro fluoreto. O ponto de coleta de amostras é anterior a aplicação de ácido fluorsilícico nos drenos, a aplicação ocorre após a mistura de todas as fontes de água (drenos e poços).
- Todos os drenos em operação não possuem outorga para direito de uso da água.
- De acordo com o SAAEJ, em dois meses no ano de 2019 ocorreu problemas no fornecimento de ácido fluorsilícico, chegando a acabar o produto em estoque durante as operações. Segundo o SAAEJ o produto foi solicitado e comprado com antecedência, porém o fornecedor não realizou a entrega dentro do prazo.

7.1.1.4 Captação subterrânea

Jaboticabal conta com o abastecimento de água subterrânea do Aquífero Guarani, Aquífero Adamantina e Aquífero Serra Geral. Atualmente, encontram-se em operação 6 (seis) poços para abastecimento público e 4 (quatro) estão inoperantes. A Tabela 18 demonstra a relação de Poços em operação e suas respectivas vazões de captação.

Tabela 18 - Relação de poços operantes no Distrito Sede

Nº	Nome	Situação	Vazão Operacional* (L/s)	Tempo de Operação (h/dia)	Outorga DAEE			Coordenadas		Validade
					Portaria	Vazão (m³/h)	h/dia	Lat. (S)	Long. (W)	Anos
1	Estiva I	ativo	2,77	24**	2146/17	13,9	20	21°14'07.4"	48°18'36.8"	10
2	Estiva II	ativo	0,83	12**	2146/17	9	20	21°14'06.8"	48°18'39.3"	10
3	Cohab III	ativo	2,77	12	2146/17	5,2	20	21°15'15.9"	48°20'42.8"	10
4	Rodoviária	ativo	66	24	2243/19	275,1	20	21°15'58.7"	48°18'58.2"	10
5	Bairro Alto	ativo	44	9,3	5761/19	200	20	21°14'59.7"	48°19'57.3"	10
6	Distrito Industrial	ativo	10	3	2120/19	77	20	21°14'29.5"	48°21'15.4"	10

**Poços funcionam 12 horas por dia concomitantemente das 6 às 18h e alternando diariamente das 18h às 6h.

Fonte: SAAEJ, 2019.

Da Figura 27 a Figura 34 são apresentados os poços de captação subterrânea em operação mencionados na Tabela 18.



Figura 27 - Dosador de hipoclorito de sódio do poço da Rodoviária



Figura 28 - Poço COHAB III com espaço anular sem vedação



Figura 29 - Poço Bairro Alto



Figura 30 - Poço I Estiva



Figura 31 - Dosagem de ácido Fluorsilícico para o Poço de Estiva I



Figura 32 - Dosagem de Hipoclorito de Sódio para o Poço de Estiva II



Figura 33 - Poço II Estiva



Figura 34- Poço Distrito Industrial

Os laudos das análises semestrais realizadas pelo laboratório de análises Eurofins ASL, dos meses de junho, outubro e dezembro de 2018, foram disponibilizados pelo SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos parâmetros de pH, turbidez, cor aparente, fluoreto, cloro residual livre, trihalometanos e temperatura (THM) são apresentadas na Tabela 19.

Tabela 19 - Análises de água dos poços tubulares em operação.

Data da Amostragem	Nome	pH	Turbidez (NTU)	Cor aparente (UC)	Fluoreto (mg/L)	Cloro Livre (mg/L)	THM (mg/L)	Temperatura (°C)
06/12/2018	ESTIVA I*	6,37	0,5	< 5	0,05	0,01	< 0,001	24,1
06/12/2018	ESTIVA II*	6,27	0,45	< 5	0,07	< 0,01	0,002	25,8
02/10/2018	COHAB III	7,14	0,5	< 5	0,4	0,78	< 0,001	2**
02/10/2018	RODOVIÁRIA	7,72	0,35	< 5	0,396	0,99	< 0,001	26
26/06/2018	BAIRRO ALTO*	7,04	0,3	< 5	< 0,1	< 0,01	< 0,001	27,7
02/10/2018	BAIRRO ALTO *	7,41	0,45	< 5	< 0,1	< 0,01	< 0,001	24
26/06/2018	DISTRITO INDUSTRIAL	6,85	0,5	< 5	0,425	0,45	< 0,001	23,3
02/10/2018	DISTRITO INDUSTRIAL	6,93	0,5	< 5	0,198	0,71	< 0,001	26
VMP***		6,0 a 9,5	5	15	0,6 a 0,8****	0,2 a 5	0,1	-

*Análise realizada no ponto de captação, antes da desinfecção e fluoretação.

**Possível erro do laboratório.

***VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

****VMP – Padrão de potabilidade (Resolução SS 65/2005)

Fonte: EUROFINS ASL, 2019.

Os laudos das análises mensais realizadas pela SAAEJ, dos meses de julho e agosto de 2019, foram disponibilizados pelo SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos parâmetros de pH, turbidez, cor aparente, flúor, cloro residual livre (CRL), coliformes totais e *E. Coli* são apresentadas na Tabela 20 e Tabela 21

Tabela 20 - Análise mensal 01/07/2019

Nome	Turbidez (NTU)	Cor Aparente (UC)	pH	Flúor (mg/L)	CRL (mg/L)	Coliformes Totais (NMP/10 mL)	E. coli (NMP/100 mL)
EE Bairro Alto	0,18	1	7,2	-	0,9	Ausente	Ausente
Estiva	0,45	< 1	5,9	0,68	0,98	Ausente	Ausente
Rodoviária	0,11	< 1	8,1	-	1,12	Ausente	Ausente
Distrito Industrial	0,1	< 1	7	0,39	0,59	Ausente	Ausente
Poço Bairro Alto	-	-	-	-	-	-	-
COHAB III	0,13	1	7,1	-	0,64	Ausente	Ausente
VPM**	5	15	6 a 9,5	0,6 a 0,8***	0,2 a 5,0	Ausente	Ausente

*Análise realizada no ponto de captação, antes da desinfecção e fluoretação.

**VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

***VMP – Padrão de potabilidade (Resolução SS 65/2005)

Fonte: SAAEJ, 2019.

Tabela 21 - Análise mensal 01/08/2019

Nome	Turbidez (NTU)	Cor Aparente (UC)	pH	Flúor (mg/L)	Cloro (mg/L)	Coliformes Totais (NMP/10 mL)	E. coli (NMP/100 mL)
EE Bairro Alto	0,22	2	7,2	-	0,82	Ausente	Ausente
Estiva	0,26	1	5,9	-	1,2	Ausente	Ausente
Rodoviária	0,63	< 1	8,1	-	1,24	Ausente	Ausente
Distrito Industrial	0,11	< 1	6,9	0,31	0,35	Ausente	Ausente
Poço Bairro Alto	-	-	-	-	-	-	-
COHAB III	0,15		7,4	-	0,65	Ausente	Ausente
VPM**	5	15	6 a 9,5	0,6 a 0,8***	0,2 a 5	Ausente	Ausente

*Análise realizada no ponto de captação, antes da desinfecção e fluoretação.

**VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

***VMP – Padrão de potabilidade (Resolução SS 65/2005)

Fonte: SAAEJ, 2019.

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada em agosto de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- Os poços não possuem grupo gerador para as bombas na captação. Em caso de queda de energia, o sistema é paralisado.
- Alguns poços não possuem área identificada; estão com o perímetro de proteção sanitária danificado, não impedindo a entrada de pessoas ou animais de forma eficiente; apresentam vazamentos e estruturas oxidadas, sem manutenção; com a laje de proteção sanitária apresentando trincas e rachaduras, não evitando a

infiltração de água pluvial próxima ao poço; com espaço anular entre a coluna de revestimento e a perfuração sem vedação (COHAB III), permitindo a infiltração de água pluvial próxima ao poço; sem medidores de volume ou com hidrômetros danificados, sem funcionamento, prejudicando a medição da vazão e controle de perdas e sem tubo medidor de nível. De acordo com informações do SAAEJ de 24 de setembro de 2019, foram instalados os hidrômetros nos poços tubulares de abastecimento público.

- Segundo informações do SAAEJ, quando há falta de água constante em alguns bairros da cidade, a solução para o abastecimento é a implantação de um novo poço para captação de água subterrânea, ou, como ocorreu nos anos de 2014 e 2017, o abastecimento de reservatórios com a utilização de caminhão pipa, sendo que o maior problema para o abastecimento na sede do município são: dificuldade de distribuição de água e os altos índices de perdas na distribuição, que representam 46,3% (SNIS, 2017). Desta forma não está sendo combatida a causa da falta de água, apenas é realizada a ampliação do sistema de abastecimento.
- As análises de água semestrais dos poços de captação subterrânea, realizada pelo laboratório Eurofins ASL, após o tratamento simples, apontam deficiência de cloro residual livre nos Poços de Estiva, em dezembro de 2018 e Bairro Alto, em julho e outubro de 2019, pois os níveis estão fora do intervalo mínimo e máximo determinados no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Porém, de acordo com o SAAEJ a coleta das amostras é realizada anteriormente ao processo de cloração.
- As análises de água semestrais dos poços de captação subterrânea, realizada pelo laboratório Eurofins ASL, após o tratamento simples, apontam deficiência de fluoreto em todos os poços, em junho, outubro e dezembro de 2018, pois os níveis estão fora do intervalo de potabilidade determinado na Resolução SS 65/2005.
- Não são realizadas análises semestrais por empresa terceira, de coliformes totais e de *E. Coli*. São realizadas, apenas, pelo laboratório do SAAEJ.
- No Poço Distrito Industrial, nota-se, nas análises mensais de agosto de 2019, realizadas pelo SAAEJ, fluoreto fora do intervalo de potabilidade máximo e mínimo determinado na Resolução SS 65/2005.
- Nos poços da Estiva, após a união com a água dos dois drenos e tratamento simplificado, nota-se, nas análises mensais de agosto de 2019, realizadas pelo

SAAEJ, pH ácido, fora do intervalo recomendado no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017.

- Nas análises mensais, do poço do Bairro Alto, realizadas pelo SAAEJ, verifica-se que em julho de 2019, os resultados foram positivos para Coliformes Totais, mesmo com o cloro livre dentro do intervalo dos VMP do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. De acordo com o SAAEJ, quando isto ocorre, é realizado o aumento da dosagem de hipoclorito de sódio no tratamento.
- Todos os poços tubulares possuem outorga de captação de água subterrânea emitida pelo DAEE.
- O volume de captação do poço da COHAB III é superior da outorgada pelo DAEE.
- Grande parte dos poços estão captando volume inferior ao outorgado, possivelmente devido a perda da capacidade de recalque das bombas.
- De acordo com as informações do SAAEJ, os poços Estiva I e II funcionam 12 horas por dia concomitantemente das 6h às 18h, e alternando diariamente das 18h às 6h, e o poço da Rodoviária funciona 24 horas por dia, ou seja, diariamente dois poços operam em período acima do outorgado pelo DAEE, que é de 20 horas por dia.
- Está sendo implantado um poço no perímetro cercado do reservatório de Estiva denominado de José da Costa. No momento da visita técnica o poço se encontrava sem interligação na rede.
- De acordo com o SAAEJ, está ocorrendo problemas no fornecimento de flúor, chegando a acabar o produto em estoque durante as operações. Segundo o SAAEJ o produto foi solicitado e comprado com antecedência, porém o fornecedor não realizou a entrega dentro do prazo.

7.1.1.5 Estação de tratamento de água (ETA)

A Estação de Tratamento de Água (ETA) está localizada na Rua Jornalista Cláudio Luís Berchielli nº 345 - Santa Mônica. De acordo com o SAAEJ, o sistema possui capacidade nominal de 125 L/s e recebe, na entrada da ETA, atualmente, segundo dados do medidor de vazão eletromagnético, 187 L/s. Há perdas estimadas, dentro da ETA, de 6% com vazamentos, infiltrações e lavagem de filtros.

Para o tratamento da água, utiliza-se o sistema convencional, composto por:

- Medidor de vazão: Eletromagnético e Calha Parshall;
- Mistura rápida: O coagulante é misturado utilizando-se a turbulência originada na calha Parshall, onde é efetuada a aplicação de cloreto férrico, num ponto imediatamente a montante do ressalto;
- Floculação: A floculação é efetuada em um tanque de floculação, com 6 compartimentos, que funciona em série com o auxílio de agitadores mecânicos acoplados ao sistema;
- Decantação: A decantação é do tipo convencional com duas unidades retangulares paralelas, de 9,30 x 31 m;
- Filtração: A filtração é efetuada em 05 unidades de filtro, do tipo rápido de gravidade de dupla camada de areia e antracito, com duas calhas cada;
- Sistema de lavagem: o sistema de lavagem empregado é contracorrente, a partir de um reservatório elevado de 500 m³ de capacidade;
- Produtos químicos aplicados: cloreto férrico, cal hidratada, hipoclorito de sódio, ácido fluorsilícico, ortopolifosfato de sódio.

Da Figura 35 a Figura 57 são apresentadas as estruturas da ETA.



Figura 35 - Vista geral da ETA



Figura 36 - Entrada de água na ETA



Figura 37 - Calha Parshall e adição de cloreto férrico



Figura 38 - Canaleta do Floculador



Figura 39 - Filtros

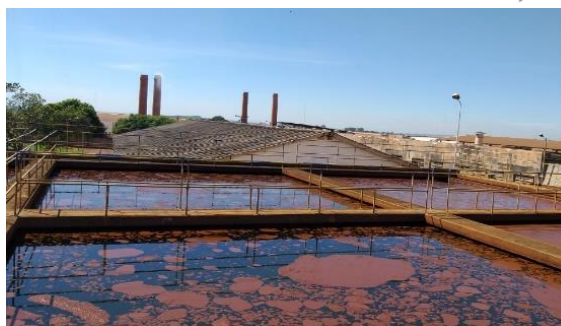


Figura 40 - Decantadores em Paralelo.



Figura 41 - Floculador inativo devido a estrutura que cedeu



Figura 42 - Floculadores com Agitadores mecânicos



Figura 43 - Saída dos filtros

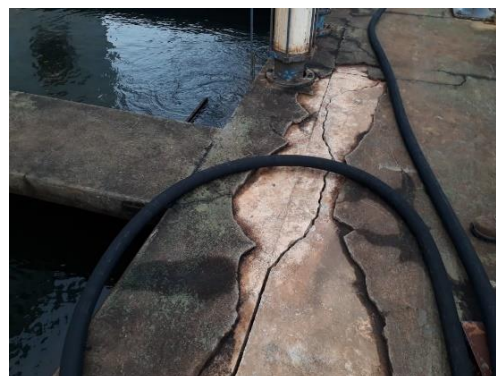


Figura 44 - Rachaduras aparentes entre o filtro e decantados.



Figura 45 - Vazamentos aparentes na estrutura dos decantadores



Figura 46 - Estocagem Inadequada dos produtos químicos



Figura 47 - Misturador de produto químico



Figura 48 - Tanques de armazenamento de sulfato férrico inativos.



Figura 49 - Tanque em utilização de cloreto férrico



Figura 50 - Saída do tanque em utilização de cloreto férrico

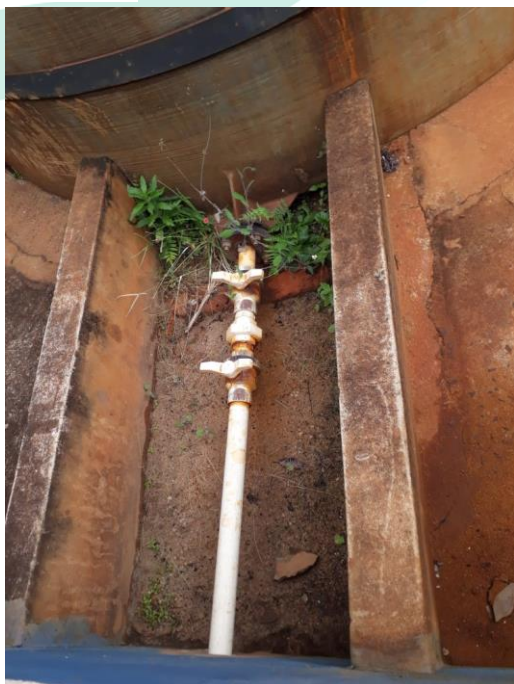


Figura 51 - Tubulação do tanque em utilização de cloreto férrico



Figura 52 - Tanque de cal hidratada

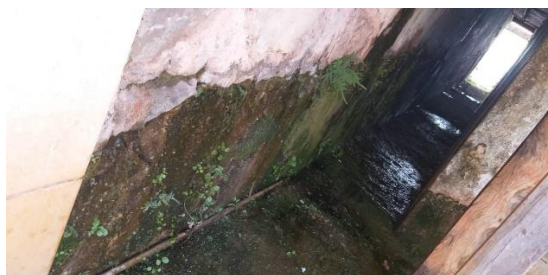


Figura 53 - Vazamentos aparentes na estrutura lateral dos decantadores



Figura 54 - Canal de escoamento da água de lavagem dos filtros com infiltração



Figura 55 - Laboratório de análises



Figura 56 - Dosadoras



Figura 57 - Caminhão pipa sendo abastecido com água tratada

Os produtos químicos utilizados no tratamento são: cloreto férrico como coagulante, cal hidratada para corrigir o pH, hipoclorito de sódio no processo de desinfecção, ácido fluorsilícico para promoção de saúde bucal e ortopolifosfato de sódio para redução de corrosão de redes. A lavagem dos filtros é realizada a cada 48 horas e a dos decantadores a cada 60 dias. Estima-se que para lavagem de filtros seja utilizado em torno de 500 m³.

Os laudos das análises semestrais realizadas pelo laboratório de análises Eurofins ASL, dos meses de junho e outubro de 2018, foram disponibilizados pelo SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos parâmetros de pH, turbidez, cor aparente, fluoreto, cloro residual livre, trihalometanos (THM) e temperatura são apresentadas na Tabela 22.

Tabela 22 - Qualidade da água nas análises semestrais

Parâmetros	VMP*	Data da Amostragem	
		26/06/2018	02/10/2018
		ETA	ETA
pH	6,0 a 9,5	7,08	7,3
Turbidez (NTU)	5	0,5	0,45
Cor aparente (UC)	15	< 5	< 5
Fluoreto (mg/L)	0,6 a 0,8*	0,738	< 0,1
Cloro Livre (mg/L)	0,2 - 5	0,75	2,08
THM (mg/L)	0,1	< 0,001	0,001
Temperatura (°C)	-	20,6	24

*VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

**VMP – Padrão de potabilidade (Resolução SS 65/2005)

Fonte: EUROFINS ASL, 2018.

Os laudos das análises mensais realizadas pela SAAEJ, dos meses de julho e agosto de 2019, foram disponibilizados pelo SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos parâmetros de pH, turbidez, cor aparente, flúor, cloro residual livre (CRL) são apresentadas na Tabela 23 e Tabela 24.

Tabela 23 - Análise mensal de água pela SAAEJ do dia 01/07/2019.

Hora (h)	Vazão (m³/h)	pH	Turbidez (uT)	Cor Aparente (uH)	CRL (mg/L)
1	187	7,26	0,41	1	1,39
5	187	7,3	0,4	4	1,37
7	187	7,51	0,28	1	1,37
11	187	7,3	0,23	1	1,35
13	187	7,44	0,26	1	1,33
16	187	7,2	0,31	3	0,73
17:30	187	7,22	0,39	2	0,77
19	187	7,2	0,27	2	1,94
21	187	7,23	0,25	2	1,17
23	187	7,27	0,25	2	1,35
VPM*		6 a 9,5	5	15	0,2 a 5,0

OBS: Sistema paralisado às 2 hrs – por falta de flúor.

*VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

Fonte: SAAEJ, 2019.

Tabela 24 - Análise mensal de água pela SAAEJ do dia 01/08/2019.

Hora (h)	Vazão (m³/h)	pH	Turbidez (uT)	Cor Aparente (uH)	Flúor (mg/L)	CRL (mg/L)
1	187	7,01	0,6	1	-	1,39
3	187	7,47	0,5	2	-	1,37
5	187	7,59	0,3	3	-	1,37
7	187	7,39	0,16	2	-	1,35
11	187	7,23	0,21	2	-	1,33
13	187	7,6	0,14	3	-	0,73
15	187	7,09	0,17	3	-	0,77
17	187	7	0,17	< 1	-	1,94
19	187	7,18	0,15	2	-	1,17
21	187	7,02	0,16	2	-	1,35
23	187	6,99	0,12	4	-	1,15
VPM		6 – 9,5	5	15	0,6 a 0,8	0,2 – 5,0

OBS: Paralisação da ETA das 8h às 9 h devido à queda de energia

*VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

**VMP – Padrão de potabilidade (Resolução SS 65/2005)

Fonte: SAAEJ, 2019.

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada nos dias 5 a 6 de agosto de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- A ETA não possui grupo gerador de energia elétrica, quando há queda de energia, todo sistema fica paralisado até o reestabelecimento do fornecimento da mesma.
- Rachaduras presentes em toda a estrutura do tratamento de água na base inferior e superior, inclusive nas paredes dos decantadores e filtros.
- Vazamentos e infiltrações evidentes e exorbitantes em toda a estrutura da ETA. Devido a umidade da estrutura há proliferação de mofo e bolor.
- Tubulações no sistema apresentam corrosão e estão deterioradas. Algumas bombas apresentam vazamentos aparentes.
- A ETA possui medidor de vazão eletromagnético na entrada do sistema. Observou-se vazão de entrada de 187 L/s, de acordo com o SAAEJ a ETA opera em condições normais por período de 21 horas diárias e em condições críticas, 24 horas diárias. A ETA está trabalhando acima da sua capacidade de projeto, que é de 125 L/s. A sobrecarga do sistema é de aproximadamente 50%.

- Na entrada do sistema, verifica-se alta velocidade da água, provocando turbulência no fluxo. O regularizador de vazão após a entrada da água é insuficiente para conter esta turbulência.
- Há formação de uma espécie de sobrenadante na saída do floculador, devido a ascendência de flocos decantados para a superfície do tratamento (flotação). De acordo com o SAAEJ este problema não ocorre com frequência. Este fator pode estar ocorrendo devido ao fenômeno de inversão térmica.
- Haviam dois sistemas de floculação em paralelo, entretanto, devido a problemas estruturais, em que um dos tanques de floculação cedeu em aproximadamente 30 cm, foi necessária a paralisação deste modulo. Atualmente o sistema trabalha com um floculador de 6 compartimentos, que estão interligados em série para melhorar a eficiência nesta etapa de tratamento.
- Os floculadores e as canaletas de distribuição de água para os decantadores não impedem a passagem do sobrenadante para os decantadores.
- A distribuição de água para os decantadores é realizada de forma desigual. Sendo um deles sobrecarregado constantemente.
- Há acumulo de lodo nos decantadores, de acordo com o SAAEJ, estes são lavados menos que o recomendado, devido à sobrecarga do sistema, impossibilitando a paralisação de um deles.
- Os filtros são lavados a cada 48 horas, na ETA há um reservatório de 500 m³, destinado apenas para a lavagem de filtros.
- Não há um sistema de tratamento e destinação adequado de lodo e reuso de água da lavagem de filtros e decantadores, todo o efluente gerado é descartado no recurso hídrico mais próximo. Um dos problemas, destacados pelo SAAEJ, para a reutilização da água dos filtros é a presença significativa de ovos de helmintos no meio filtrante.
- O SAAEJ tem o intuito de construir uma nova ETA, ao lado da existente, pois as condições da estação estão precárias, sendo que a manutenção poderá custar tanto quanto a implantação de um novo sistema. O SAAEJ tem a intenção de implantar um sistema compacto de fibra de vidro, no entanto as dificuldades financeiras da instituição estão impedindo este investimento.

- ETA funcionando sem Licença de Operação (LO). Segundo informações do SAAEJ, o início de funcionamento ocorreu antes da exigência de Licenciamento Ambiental.
- O SAAEJ informou que atende ao Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05 de 2017 do Ministério da Saúde para água tratada. Em dias chuvosos a qualidade da água bruta é prejudicada, porém, de acordo com o SAAEJ, o prejuízo não é transferido a população.
- De acordo com os resultados das análises, realizadas pelo Laboratório Eurofins ASL, em outubro de 2018, o parâmetro Fluoreto está abaixo do intervalo determinado para potabilidade da água da Resolução SS 65/2005.
- De acordo com os resultados das análises, realizadas pelo Laboratório Eurofins ASL, em junho e outubro de 2018, a qualidade da água está atendendo ao determinado no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017.
- Todas as análises de turbidez mensais realizadas pelo SAAEJ estão dentro da normalidade.
- A análise microbiológica é realizada pelo SAAEJ de segunda e quinta-feira nas saídas dos tratamentos e quinta, quarta e sexta-feira nas redes. Quando é observada a presença de coliforme no sistema, são realizadas descargas nos cavaletes e realizada coleta.
- As análises mensais são feitas de forma manual pela equipe do SAAEJ.
- De acordo com o SAAEJ, está ocorrendo problemas no fornecimento de flúor, chegando a acabar o produto em estoque durante as operações, devido a falta do produto no mercado. Segundo o SAAEJ o produto foi solicitado e comprado com antecedência, porém o fornecedor não realizou a entrega dentro do prazo.
- As quantidades de produtos químicos utilizados na ETA são: 20.000 L/mês de cloreto férrico, 7 ton/mês de cal hidratada, 8.000 L de hipoclorito de sódio e 2.000 L de ácido fluorsilícico.
- Os tanques que armazenam os produtos químicos estão sem realização de limpeza externa e deteriorados, sendo necessária à sua manutenção regular e substituição futura.
- Existência de tanques que não são mais utilizados nas dependências da ETA.

- Produtos químicos estocados de forma inadequada, tanques a céu aberto, sem cobertura adequada, sem contenção de vazamentos, expondo trabalhadores e o meio ambiente em risco. Houve a iniciação de obras para implantação de estrutura para armazenar os produtos químicos, porém, de acordo com o SAAEJ, devido a questões financeiras e burocráticas, a construção foi paralisada e os produtos foram posicionados ao lado da estrutura não finalizada.
- Os tanques de armazenamento de cloreto férrico estão em tanque de contenção com abertura circular próxima ao solo, e parte da base permeável, em caso de vazamento o produto químico não será contido, podendo contaminar o solo e provocar acidentes com trabalhadores, não seguindo a norma de armazenamento de produtos químicos NBR 14725.
- Na saída da ETA, a água é encaminhada para os reservatórios localizados nas dependências da estação e diretamente na rede, no total são produzidos 181,3 L/s. Cada motor-bomba possui um medidor de vazão eletromagnético, as medições verificadas “in loco” foram:
 - 87 L/s, encaminhados para três reservatórios, de capacidade de um milhão de litros.
 - 44 L/s, encaminhados para o reservatório de capacidade de cinco milhões de litros.
 - 50,3 L/s encaminhados diretamente para a rede de distribuição.
- De acordo com medição de vazão de entrada e saída da ETA verifica-se perdas de 3% no sistema de tratamento, devido a vazamentos e infiltrações, para cada lavagem de filtros, de acordo com o SAAEJ, são utilizados 500 m³ de água por dia, o que corresponde a 3% da vazão diária produzida, totalizando 6% de perda nas dependências da Estação de Tratamento de Água do Distrito Sede.
- Não há grades ou guarda-corpo no sistema de tratamento de água, trabalhadores correm risco de queda dentro das estruturas de tratamento. As grades e guarda-corpos existentes no perímetro do tratamento estão deterioradas, em processo avançado de oxidação, sem manutenção adequada.
- O SAAEJ possui dois caminhões pipas para transportar água tratada, os volumes dos caminhões são de 8 m³ e 15 m³. Estes são utilizados para abastecer reservatórios, que estão com falta de água, e para vender água à empresas e particulares.

- O SAAEJ permite a retirada de água bruta gratuita na ETA, por meio de caminhões pipa de terceiros.
- Não há treinamento regular de funcionários do sistema de tratamento de água.

7.1.1.6 Estações elevatórias de água tratada e *boosters*

O distrito sede de Jaboticabal conta com 8 estações elevatórias operantes e 3 *boosters*. A relação de EEAT podem ser observadas na Tabela 25 e as imagens das mesmas podem ser observadas da Figura 58 a Figura 85.

Tabela 25 - Relação de EEAT e *boosters* do Distrito Sede

Nº	NOME	BOMBAS
		POTÊNCIA TOTAL (CV)
1	BOOSTER DA MASCAGNI	S/I*
2	BOOSTER DA COHAB II.	S/I*
3	BOOSTER DO RESIDENCIAL JABOTICABAL.	S/I*
4	EEAT COHAB I	S/I*
5	EEAT COHAB III	S/I*
6	EEAT – ETA (EEAT COHAB II).	60
7	EEAT - ETA (EEAT RES. ELEV./COHAB I E III).	80
8	(EEAT RODOVIÁRIA).	250
9	EEAT BAIRRO ALTO I	S/I*
10	EEAT BAIRRO ALTO II	S/I*
11	EEAT BOMBA DO BURACO	S/I*

*Sem informação

Fonte: SAAEJ, 2019.



Figura 58 - Tubulações da EEAT COHAB 1 apresentando vazamentos



Figura 59 - Conjunto motor-bomba da EEAT COHAB 1



Figura 60- Pannel elétrico da EEAT COHAB I



Figura 61- Caixa do pannel elétrico da EEAT COHAB I



Figura 62 - Conjunto motor-bomba da EEAT da Rodoviária



Figura 63 - Conjunto motor-bomba da EEAT da Rodoviária



Figura 64 - Painel elétrico da EEAT da Rodoviária



Figura 65- Caixa do painel elétrico da EEAT da Rodoviária



Figura 66 - Conjunto moto-bomba da EEAT Bairro Alto II



Figura 67- Painel elétrico da EEAT Bairro Alto II



Figura 68 - Painel elétrico da EEAT Bairro Alto II



Figura 69 - Tubulação deteriorada da EEAT Bairro Alto II



Figura 70 - Conjunto motor-bomba da EEAT
Bairro Alto I



Figura 71 - Conjunto motor-bomba da EEAT
Bairro Alto I



Figura 72 - Painel Elétrico da EEAT Bairro Alto I



Figura 73 - Conjunto Motor-Bomba EEAT –
Bomba do Buraco



Figura 74 - Painel Elétrico da EEAT – Bomba do
Buraco



Figura 75 - EEAT ETA – interior Filtros



Figura 76 - EEAT ETA – Interior Filtros



Figura 77 - EEAT ETA – Interior Filtros

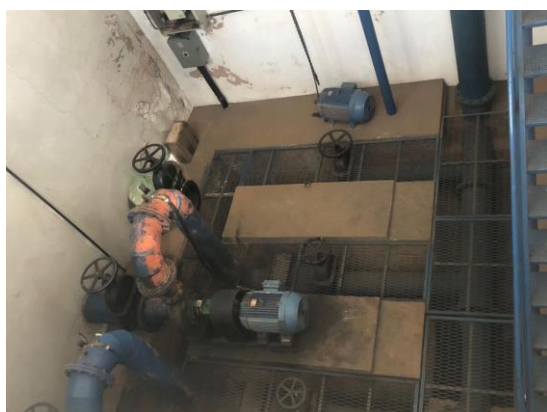


Figura 78 - Conjunto Motobomba – EEAT – ETA



Figura 79 - Escada de acesso – EEAT – ETA



Figura 80 - Booster COHAB II



Figura 81 - Vazamentos no booster COHAB II



Figura 82 - Painel elétrico do booster COHAB II



Figura 83 - Booster da Mascagni

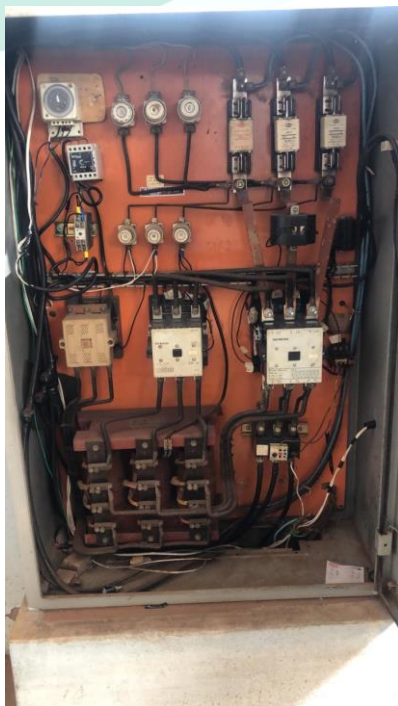


Figura 84 - Pannel elétrico do Booster da Mascagni



Figura 85 - Tubulação do Booster da Mascagni

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada em agosto de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- Nos *boosters* e estações elevatórias de água tratada há vazamentos nos motores-bomba e nas tubulações, há falta de manutenção preventiva, para evitar a corrosão e desgaste dos equipamentos e manutenção corretiva, para retirar vazamentos, oxidações, realizar engraxamento dos rolamentos, pintura, entre outras necessidades.
- Não há motores-bomba reserva na EEAT da ETA (interior dos filtros), do Bairro Alto I e Bairro Alto II, se ocorrer a paralisação dos equipamentos por defeito ou manutenção, não será efetuado o encaminhamento de água tratada para os reservatórios e domicílios.
- Não há grupo gerador de energia elétrica em nenhum dos equipamentos, em caso de falta, os dispositivos ficarão paralisados até a reestabilização da mesma.
- Segundo o SAAEJ, os *boosters* e EEAT não são suficientes para encaminhar a água até as regiões mais altas da cidade, em épocas de estiagem, havendo certa frequência nas reclamações por parte da população. Para sanar o problema de

escassez, em caso emergencial, como ocorrido nos anos 2014 e 2017, são encaminhados caminhões pipa para abastecer reservatórios. Em casos frequentes de falta de água, a solução encontrada para o abastecimento é a perfuração e instalação de poço para captação de água subterrânea, sendo que há necessidade de melhorar o sistema de distribuição e redução de perdas, que atingem 46,3%, não havendo a necessidade de aumentar a produção de água.

7.1.1.7 Reservatórios e centros de reservação

No distrito sede existem 33 reservatórios em operação e 8 inoperantes. A capacidade total de reservação na sede é de 19.499 m³. A relação de reservatórios da sede pode ser observada na Tabela 26 a seguir:

Tabela 26 - Relação de reservatórios existentes no município de Jaboticabal

Nº	NOME	SITUAÇÃO		VOLUME TOTAL (m³)
		ATIVO	INOPERANTE	
1	ETA - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO DE CONCRETO	x		500
2	ETA - RESERVATÓRIOS SEMI ENTERRADOS DE CONCRETO	x		1.000
3	ETA - RESERVATÓRIOS SEMI ENTERRADOS DE CONCRETO	x		1.000
4	ETA - RESERVATÓRIOS SEMI ENTERRADOS DE CONCRETO	x		1.000
5	ETA - 01 RESERVATÓRIO SEMI ENTERRADO DE ARGAMASSA ARMADA	x		5.000
6	COHAB I - CONJUNTO HABITACIONAL "HUGO LACORTE VITALE" - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO DE CONCRETO	x		100
7	COHAB I - CONJUNTO HABITACIONAL "HUGO LACORTE VITALE" - 01 RESERVATÓRIO SEMI ENTERRADO DE ARGAMASSA ARMADA	x		1000
8	COHAB II - CONJUNTO HABITACIONAL "MARGARIDA RAYMUNDO BERCHIERI" - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO DE CONCRETO	x		500
9	COHAB III - CONJUNTO HABITACIONAL "HUGO LACORTE VITALE" - 01 RESERVATÓRIO SEMI ENTERRADO DE CONCRETO	x		150
10	LOTEAMENTO JARDIM DAS ROSAS - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO DE CONCRETO		x	
11	LOTEAMENTO JARDIM DAS ROSAS - 01 RESERVATÓRIO APOIADO DE CONCRETO		x	
12	LOTEAMENTO "CIDADE ALTA" - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO DE CONCRETO	x		30

Nº	NOME	SITUAÇÃO		VOLUME TOTAL (m³)
		ATIVO	INOPERANTE	
13	LOTEAMENTO "JARDIM SÃO MARCOS" - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO DE CONCRETO	x		100
14	LOTEAMENTO "JARDIM NOVA APARECIDA" - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO DE CONCRETO	x		120
15	LOTEAMENTO "PARQUE DOS LARANJAIS" - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO DE CONCRETO		x	
16	LOTEAMENTO "VALE DO SOL" - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO DE CONCRETO		x	
17	LOTEAMENTO "VALE DO SOL" - 01 RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO	x		500
18	LOTEAMENTO "VALE DO SOL" - 01 RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO	x		500
19	LOTEAMENTO "RESIDENCIAL JABOTICABAL" - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO	x		40
20	LOTEAMENTO "RESIDENCIAL BOM JESUS" - 01 RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO	x		154
21	LOTEAMENTO "PARQUE DAS ARARAS" - 01 RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO	x		100
22	LOTEAMENTO "MONTERREY I" - 01 RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO	x		100
23	LOTEAMENTO "MORADA NOVA" - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO	x		150
24	LOTEAMENTO "MORADA NOVA" - 01 RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO	x		250
25	LOTEAMENTO "MORADA DO CAMPO" - 01 RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO	x		300
26	LOTEAMENTO "JARDIM AMÉRICA" - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO		x	
27	LOTEAMENTO "SÃO JOSÉ" - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO	x		160
28	LOTEAMENTO "PARQUE DOS GIRASSÓIS" - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO	x		70
29	LOTEAMENTO "ATHENAS PAULISTA I" - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO	x		160
30	LOTEAMENTO "ATHENAS PAULISTA II" - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO	x		265
31	LOTEAMENTO "VIDA NOVA I" - 01 RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO	x		170
32	LOTEAMENTO "VIDA NOVA II" - 01 RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO	x		170
33	LOTEAMENTO "PLANALTO VERDE I E II" - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO		x	
34	DISTRITO INDUSTRIAL "JOSÉ APARECIDO TOMÉ" - 01 RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO	x		200
35	CAPTAÇÃO "JOSÉ TERÍGIO GIANGRECCO FILHO" AO LADO DO TERMINAL RODOVIÁRIO - 01 RESERVATÓRIO SEMI ENTERRADO DE CONCRETO	x		110

Nº	NOME	SITUAÇÃO		VOLUME TOTAL (m³)
		ATIVO	INOPERANTE	
36	ÁREA DE RESERVAÇÃO DA AVENIDA JOSÉ DA COSTA (ESTIVA) - 01 RESERVATÓRIO SEMI ENTERRADO DE CONCRETO	x		500
37	ÁREA DE RESERVAÇÃO DA AVENIDA JOSÉ DA COSTA (ESTIVA) - 01 RESERVATÓRIO SEMI ENTERRADO DE ARGAMASSA ARMADA	x		2.000
38	CAPTAÇÃO DO BAIRRO ALTO - 01 RESERVATÓRIO SEMI ENTERRADO DE CONCRETO - CAP. 600 M³.	x		600
39	CAPTAÇÃO DO BAIRRO ALTO - 01 RESERVATÓRIO SEMI ENTERRADO DE ARGAMASSA ARMADA	x		2.500
40	BOURBON RESIDENCE – 01 RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO		x	
41	RESIDENCIAL ROMANA – 01 RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO		x	200

Fonte: SAAEJ, 2019.

Os reservatórios presentes no Distrito Sede podem ser observados da Figura 86 a Figura 116.



Figura 86 - Reservatório enterrado ETA – Fonte: ARES PCJ (2018)



Figura 87 - Reservatório enterrado ETA



Figura 88 - Reservatório elevado utilizado para lavagem de filtros da ETA



Figura 89 - Reservatório ETA



Figura 90 - Reservatório enterrado ETA



Figura 91 - Reservatório elevado Jd. Bom Jesus



Figura 92 - Exterior do reservatório semienterrado manta PEAD – Bairro Alto

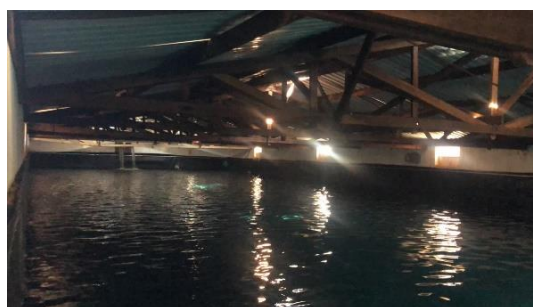


Figura 93 - Interior do Reservatório semienterrado manta PEAD – Bairro Alto



Figura 94 - Reservatório elevado Morada do Campo



Figura 95 - Reservatório elevado Vale do Sol Branco e Azul



Figura 96 - Reservatório elevado Distrito Industrial



Figura 97 - Reservatório enterrado COHAB III



Figura 98 - Reservatório enterrado COHAB I



Figura 99 - Reservatório elevado COHAB I



Figura 100 - COHAB II



Figura 101 - Reservatório elevado Residencial
Jaboticabal



Figura 102 - Reservatório semienterrado José da Costa – Estiva



Figura 103 - Reservatório elevado Parque das Araras – Fonte: ARES PCJ (2018)



Figura 104 - Reservatório elevado Jd. São Marcos



Figura 105 - Reservatório COHAB I



Figura 106 – Reservatório elevado Morada Nova II



Figura 107 - Reservatório elevado Athenas Paulista I



Figura 108 - Reservatório elevado Athenas Paulista II



Figura 109 - Reservatório semienterrado Rodoviária



Figura 110 - Reservatório semienterrado circular
Bairro Alto



Figura 111- Interior Reservatório semienterrado
circular Bairro Alto



Figura 112 - Reservatório apoiado loteamento
Vida Nova II



Figura 113 - Reservatório apoiado loteamento
Vida Nova I



Figura 114 - Reservatório elevado Loteamento Parque dos Girassóis



Figura 115 - Reservatório apoiado loteamento Morada Nova I sem cercamento



Figura 116 - Reservatório enterrado José da Costa – Estiva

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada em agosto de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- Alguns reservatórios apresentam vazamentos na estrutura e tubulações. De acordo com o SAAEJ, nos reservatórios de argamassa armada de Bairro Alto e da ETA existem rachaduras consideráveis causando infiltração.
- Os reservatórios de argamassa armada (ETA e Bairro Alto) possuem janelas, estas estão em mau estado de conservação, não fechando corretamente, os vãos possibilitam o contato direto com a água, de pequenos animais, que podem transmitir doenças, e degradação humana.
- Reservatórios inoperantes que precisam ser demolidos ou reformados.

- Alguns reservatórios não estavam devidamente cercados estando expostos a degradação humana.
- Dos reservatórios presentes na ETA, o reservatório elevado, apresentado na Figura 88, é usado exclusivamente para a lavagem dos filtros, não fazendo parte da distribuição de água no município.
- Devido a problemas no encaminhamento e distribuição de água pelas EEAT e *boosters*, em épocas críticas, emergenciais, de estiagem, nas regiões de maior altitude, alguns reservatórios não são abastecidos. Para sanar esta deficiência na distribuição, os reservatórios são abastecidos com caminhões pipa.
- De acordo com Guedes H.A.S. (2016) o volume total de reservação de água para abastecimento público deve ser maior ou igual a um terço (1/3) do volume distribuído no dia de maior consumo. O volume de reservação do distrito sede é de 19.499 m³, no item 6 é apresentado volume diário necessário para reservação de água na sede do município de Jaboticabal, para o fim de plano (2054) o volume será de 8.283,9 m³. Desta forma, é possível verificar que o volume de reservação existente corresponde a mais de duas vezes o volume diário necessário para armazenamento, ou seja, atenderá a necessidade de reservação até o fim do plano.

7.1.1.8 Redes de distribuição

O SAAEJ realiza análises de água nas redes de distribuição mensalmente para os parâmetros Cor, Turbidez, pH, Flúor e Cloro. Os laudos das análises mensais realizadas, dos meses de julho e agosto de 2019, foram disponibilizados pela SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos parâmetros estão na Tabela 27 e Tabela 28 a seguir:

Tabela 27 - Análises mensais de água nas redes (02/07/2019)

Origem	Endereço	Turbidez (NTU)	Cor Aparente (mg/L)	pH	Flúor (mg/L)	Cloro (mg/L)
ETA	R. Orivaldo Máximo, 230	0,14	1	7,1	-	0,7
ETA	R. Ibraim Nobre, 283	0,69	2	7,1		1,06
ETA	R. Atilio Artoni, 61	0,12	<1	7,2		0,98
ETA	R. Mimi Alemanha, 332	0,2	1	7,3		0,71
ETA	R. João Nepomuceno Rosa, 90	0,27	1	6,3		0,97
Estiva	R. Emiliano Bortolin, 230	0,29	<1	6,7		0,99
JTGF	Ana Ramos de Carvalho, 197	0,09	1	8,2		1,33
JTGF	R. Angelo Rettondim, 99	0,14	1	7,1		0,88

Origem	Endereço	Turbidez (NTU)	Cor Aparente (mg/L)	pH	Flúor (mg/L)	Cloro (mg/L)
EBA	R. José Espanhol, 101	0,15	1	7,1		0,77
COHAB II	R. Rita Ribeiro, 10	0,22	1	7,4		0,76
Distrito Industrial	R. Alfeu Martini, 910	0,09	<1	7	0,41	0,71
Perina	R. Argentina, 150	0,58	1	6,2		1,09
VMP*	-	5	15	6 a 9,5	0,6 a 0,8**	0,2 a 5,0

*VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

**VMP – Padrão de potabilidade (Resolução SS 65/2005)

Fonte: SAAEJ, 2019.

Tabela 28 - Análises mensais de água nas redes (06/08/2019)

Origem	Endereço	Turbidez (NTU)	Cor Aparente (mg/L)	pH	Flúor (mg/L)	Cloro (mg/L)
ETA	R. Amália Vitta, 146	0,16	< 1	7,4	-	0,67
ETA	R. Duque de Caxias 2469	0,23	< 1	7,5	-	0,64
ETA	R. Augusto Retondim, 51	0,24	< 1	7,4	-	0,95
ETA	R. João Kamia, 480	0,26	< 1	7,6	-	0,74
ETA	Av. Dr. Basílio Pinto Ferreira, 185	0,2	< 1	6,8	-	0,72
Estiva	R. José Ramito, 33	1,33	10	6,6	-	1,3
JTGF	R. Manoel Morgato, 300	0,1	1	8,2	-	1,35
JTGF	R. Carlos Berchieli, 101	0,12	1	7,9		1,3
EBA	Augusto Chioda, 421	0,16	1	7,2	-	0,7
COHAB II	R. Francisco Sobrinho, 46	0,15	< 1	7,2	-	1,05
Distrito Industrial	R. Alfeu Martini, 910	0,11	< 1	7	0,28	0,28
Perina	R. Américo Pinto, 80	0,54	1	6,1	-	1,45
VMP*	-	5	15	6 a 9,5	0,6 a 0,8**	0,2 a 5,0

*VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

**VMP – Padrão de potabilidade (Resolução SS 65/2005)

Fonte: SAAEJ, 2019.

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada em agosto de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- Não há cadastro completo e atualizado do sistema de abastecimento de água. Existe um mapeamento do sistema do ano de 2010, porém não houve atualização deste. Segundo informações do SAAEJ, não houveram mudanças significativas na extensão das redes de ferro fundido. Desta forma, realizando a manipulação das plantas, deste mapeamento, e utilização de técnicas de geoprocessamento, foi

possível determinar que as redes de ferro fundido possuem extensão aproximada de 30 km.

- De acordo com o SNIS (2017), a extensão total de redes do município de Jaboticabal é de 365,9 Km, desta forma, com base no mapeamento existente estima-se que a sede do município possua aproximadamente 348 Km de extensão.
- Há reclamações por parte da população devido à falta de água em regiões mais altas da cidade. As características topográficas da cidade dificultam o encaminhamento da água para as regiões mais altas, onde 86% do abastecimento é realizado de forma pressurizada e 14%, por gravidade. A Figura 117 demonstra, que de fato, poucas áreas são planas existindo a necessidade do bombeamento de água para regiões mais altas.

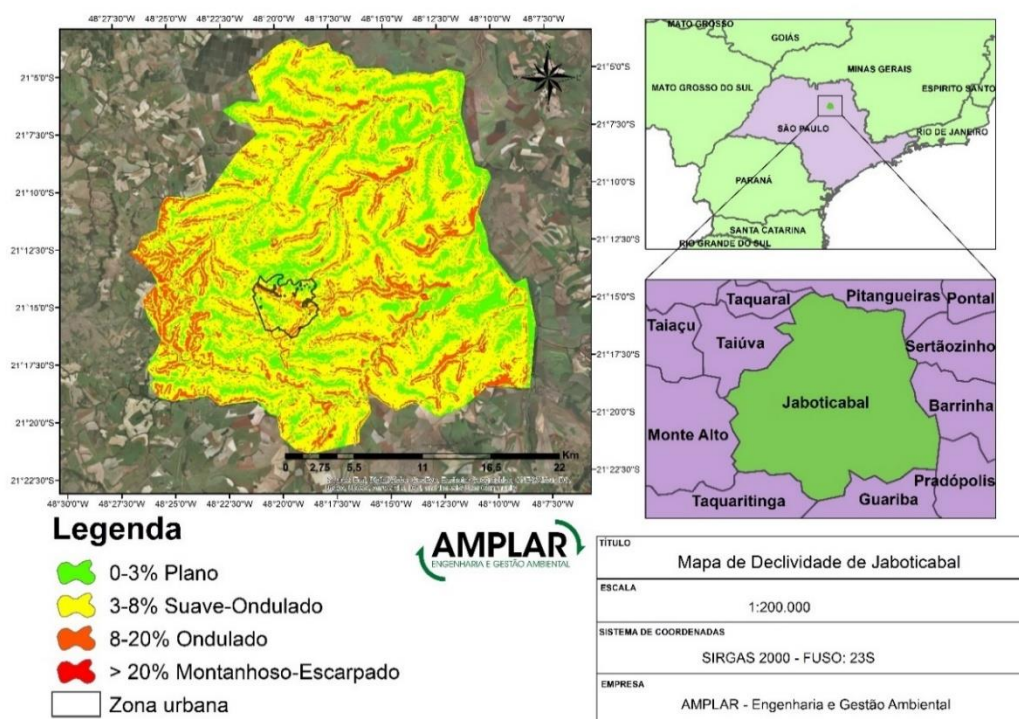


Figura 117 - Mapa de declividade de Jaboticabal

- De acordo com o SNIS (2017) as perdas na distribuição são de 46,3%, essas podem ocorrer por vazamentos nas tubulações, ligações clandestinas, hidrometração precária entre outros fatores. De acordo com o SAAEJ existem falhas na distribuição de água, decorrente dos vazamentos que causam a redução da pressão na rede e prejudicam a eficiência das EEAT e boosters.

- O município conta com um projeto de instalação de válvulas redutoras de pressão (VRP). Porém este se encontra inadequado para o sistema. Foi verificado, pela equipe do SAAEJ a necessidade de um novo estudo de setorização.
- Segundo informações do SAAEJ, a idade média estimada do parque de hidrômetros é de 10 (dez) anos. A Portaria 246, de 17 de outubro de 2000, do Inmetro recomenda a troca do dispositivo a cada 5 anos, sendo assim o município possui programa de hidrometração, com metas de troca de 3000 (três mil) hidrômetros por ano.
- O SAAEJ realiza análises de água nas redes de distribuição mensalmente para os parâmetros Cor, Turbidez, pH, Flúor e Cloro. De acordo com as análises de agosto de 2019 todos os parâmetros estão atendendo ao Anexo XX da Portaria de Consolidação nº5 de 2017, porém o flúor, nas análises das redes do Distrito Industrial, em julho e agosto de 2019, estão fora do intervalo determinado para potabilidade da água da Resolução SS 65/2005.
- Em 2010, foi realizado projeto de controle de perdas, elaborado pela empresa NS Engenharia Sanitária e Ambiental. Em 2018 por meio do Contrato Administrativo nº 06/2018, foi contratada empresa especializada no ramo da engenharia denominada de Vector Sistemas de Automação Ltda, para implantação da setorização e sistema para redução de perdas do município de Jaboticabal. Porém, de acordo com o SAAEJ o projeto se encontra inadequado para o sistema.

7.1.2 DISTRITO DE CÓRREGO RICO

A captação do SAA no distrito de Córrego Rico é realizada por meio de três captações subterrâneas, nos Poços Novo Córrego Rico, Córrego Rico Reservatório e Balbo. Há alguns anos também ocorria a colaboração de um dreno de captação subsuperficial, porém este se encontra seco atualmente. A Tabela 29 a seguir mostra a relação dos três poços do distrito:

Tabela 29 - Relação de poços existentes em Córrego Rico

Nº	Nome	Vazão Operacional (L/S)**	Tempo De Operação Estimado (H/Dia)	Outorga DAEE			Coordenadas		Validade
				Portaria	Vazão (m³/h)	h/dia	Lat. (S)	Long. (W)	Anos
1	Córrego Rico Reservatório	3,33	9,6	082/19	15	20	21°17'17,3"	48°16'7,0"	10
2	Novo Córrego Rico	3,33	9,6	NP*	NP*	NP*	21°17'22,1"	48°15'41,7"	NP*

3	Balbo	0,3	8	3679/16	16	20	21°17'35,3"	48°15'59,7"	10
---	-------	-----	---	---------	----	----	-------------	-------------	----

*NP – Não possui outorga

** Média dos últimos 12 meses

Fonte: SAAEJ, 2019.

Da Figura 118 a Figura 120 a seguir, apresentam as captações subterrâneas realizadas pelos poços Novo Córrego Rico, Córrego Rico Reservatório e Balbo.



Figura 118 - Novo Poço Córrego Rico



Figura 119 – Córrego Rico Reservatório



Figura 120 - Balbo Fonte: ARES PCJ (2018)

O tratamento da água é realizado com adição de ácido fluorsilícico e hipoclorito de sódio. A Figura 121 a seguir apresenta o tratamento realizado em Córrego Rico.



Figura 121- Aplicação de hipoclorito e flúor no poço Córrego Rico Reservatório Fonte: ARES PCJ (2018)

O abastecimento pelos poços Novo Córrego Rico e Balbo é realizado diretamente na rede, do Córrego Rico Reservatório é encaminhado para o reservatório de 80 m³. Na Tabela 30 é apresentada a relação de reservatórios de Córrego Rico, na Figura 122 é apresentado o reservatório elevado em operação e reservatórios inoperantes ao lado.

Tabela 30 - Relação de reservatórios no Distrito de Córrego Rico

Nº	NOME	SITUAÇÃO		VOLUME TOTAL (m³)
		ATIVA	INOOPERANTE	
1	DISTRITO DE CÓRREGO RICO - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO		x	-
2	DISTRITO DE CÓRREGO RICO - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO		x	-
3	DISTRITO DE CÓRREGO RICO - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO	x		80

Fonte: SAAEJ 2019



Figura 122 - Reservatórios elevados de Córrego Rico

Os laudos das análises semestrais realizadas por laboratório terceirizado, dos meses de outubro e dezembro de 2018, foram disponibilizados pelo SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos parâmetros de pH, turbidez, cor aparente, fluoreto, cloro residual livre (CRL) e trihalometanos são apresentadas na Tabela 31.

Tabela 31 - Análise semestral de qualidade da água de Córrego Rico

Data	Nome	pH	Turbidez (NTU)	Cor aparente (UC)	Fluoreto (mg/L)	Cloro Livre (mg/L)	THM (mg/L)	T. (°C)
06/12/2018	Córrego Rico Reservatório Novo	9,63	0,5	< 5	0,504	< 0,01	< 0,001	26
02/10/2018	Córrego Rico	6,65	0,75	< 5	0,416	0,94	< 0,001	25
02/10/2018	Balbo	7,4	0,6	< 5	0,133	< 0,01	0,001	24
	VMP*	6,0 a 9,5	5	15	0,6 a 0,8**	0,2 - 5	0,1	-

*VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

**VMP – Padrão de potabilidade (Resolução SS 65/2005)

Fonte: EUROFINS ASL, 2018.

Os laudos das análises mensais realizadas pela autarquia, dos meses de julho e agosto de 2018, foram disponibilizados pelo SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos parâmetros de pH, turbidez, cor aparente, cloro residual livre (CRL), Coliformes Totais e *E. Coli* são apresentadas na Tabela 32 e Tabela 33.

Tabela 32 - Análise mensal da qualidade da água de 01 de julho de 2019.

Poços	Turbidez (NTU)	Cor Aparente (UC)	pH	Cloro Livre (mg/L)	Coliformes Totais (NMP/10 mL)	E. coli (NMP/100 mL)
Balbo	0,18	< 1	7,9	0,6	Ausente	Ausente
Córrego Rico Novo	0,13	< 1	8,2	0,6	Ausente	Ausente
Córrego Rico Reservatório	0,94	1	8,9	0,73	Ausente	Ausente
VPM*	5	15	6 a 9,5	0,2 a 5,0	Ausente	Ausente

*VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

Fonte: SAAEJ, 2019.

Tabela 33 - Análise mensal da qualidade da água de 01 de agosto de 2019.

Poços	Turbidez (NTU)	Cor Aparente (UC)	pH	Cloro Livre (mg/L)	Coliformes Totais (NMP/10 mL)	E. coli (NMP/100 mL)
Balbo	0,18	1	8	0,76	Ausente	Ausente
Córrego Rico Novo	0,1	< 1	8,2	0,94	Ausente	Ausente
Córrego Rico Reservatório	1,11	4	8,9	0,57	Ausente	Ausente
VPM*	5	15	6 a 9,5	0,2 a 5,0	Ausente	Ausente

*VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

Fonte: SAAEJ, 2019.

O laudo da análise mensal na rede realizada pela autarquia, dos meses de julho e agosto de 2018, foram disponibilizado pelo SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos parâmetros de pH, turbidez, cor aparente, cloro livre (CRL) são apresentados na Tabela 34.

Tabela 34 - Análise de qualidade da água das redes

Origem	Data	Endereço	Turbidez (NTU)	Cor Aparente (mg/L)	pH	Cloro (mg/L)
C. Rico	02/07	R. Aurélio Jacob, 81	0,63	2	8,8	0,72
C. Rico	06/08	Igreja Católica Manoel Barbosa, 800	0,25	< 1	8,3	0,66
VMP*			5	15	6 a 9,5	0,2 a 5,0

*VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

Fonte: SAAEJ, 2019.

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada em agosto de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- Os poços não possuem gerador de energia elétrica, quando há queda de energia, todo sistema fica paralisado até o reestabelecimento do fornecimento da mesma.
- A extensão total das redes do distrito de Córrego Rico foi estimada de acordo com imagens de satélite do Google Earth, existem aproximadamente 12 Km de extensão.
- Existem 2 poços que possuem outorga de direito de uso do Departamento de Águas e Energia Elétrica e 1 poço não possui outorga.
- O tratamento da água dos poços é realizado de forma simplificada, com a adição de hipoclorito de sódio para desinfecção e ácido fluorsilícico. A aplicação dos produtos ocorre na saída do Poço Córrego Rico Reservatório e Poço Novo Córrego Rico e em uma caixa de passagem de água após a captação de água do Balbo.
- Poços não possuem área identificada; estão com o perímetro de proteção sanitária danificado; apresentam vazamentos e estruturas oxidadas, sem manutenção; com a laje de proteção sanitária apresentando trincas e rachaduras, não evitando a infiltração de água pluvial próxima ao poço; com hidrômetros danificados, sem funcionamento, prejudicando a medição da vazão e controle de perdas e sem tubo medidor de nível.

- São utilizados em torno de 40 litros por mês de hipoclorito de sódio e 20 litros por mês de ácido fluorsilícico.
- Não há armazenamento de produtos químicos próximos aos poços. Estes são transportados da ETA, da sede do município, até o distrito de Córrego Rico.
- O poço Córrego Rico Reservatório fica nas proximidades de um cemitério, a infiltração e percolação das águas pluviais através dos túmulos e solo provoca a lixiviação de substâncias que podem atingir o aquífero de abastecimento do poço, existindo a possibilidade de ocorrer influência na qualidade da água devido a presença de matéria orgânica e microrganismos provindos de corpos em decomposição, fazendo-se necessário o monitoramento da água para identificação de contaminação por necrochorume. De acordo com o SAAEJ este monitoramento é realizado e até o momento não apresentou resultados positivos de contaminação.
- As análises de água semestrais dos poços Córrego Rico Reservatório e Balbo, realizada pelo laboratório Eurofins ASL, de outubro e dezembro de 2018, após o tratamento simples, apontam deficiência de cloro residual livre, pois os níveis estão fora do intervalo determinados no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Na análise do mês de dezembro de 2018 o pH do poço Córrego Rico Reservatório apresentou-se acima do intervalo recomendado pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, indicando necessidade de correção. O Fluoreto, em outubro e dezembro de 2018, nos três poços de abastecimento, apresentaram-se abaixo do intervalo de potabilidade determinado pela Resolução SS 65/2005.
- Não são realizadas análises semestrais, por empresa terceira, de coliformes totais e de *E. Coli*.
- Nas análises mensais, realizadas pelo SAAEJ, de julho e agosto de 2019, não foram identificadas irregularidades nos parâmetros analisados.
- Existem dois reservatórios que não estão sendo utilizados em Córrego Rico devido a problemas estruturais.
- De acordo com Guedes H.A.S (2016), o volume total de reservação de água para abastecimento público deve ser maior ou igual a um terço (1/3) do volume distribuído no dia de maior consumo. No distrito de Córrego Rico há um reservatório de 80 m³. No item 6 é apresentado volume diário necessário para

reservação de água no distrito de Córrego Rico, para o início de plano (2020), onde há maiores perdas, o volume é de 112,8 m³. Desta forma, é possível verificar que o volume de reservação existente corresponde a aproximadamente 1/4 do volume diário necessário para armazenamento, ou seja, não atende a necessidade de reservação no período de plano. Porém, as perdas e uso per capta podem estar superestimados para o distrito de Córrego Rico, visto que foram utilizados parâmetros da totalidade do município de Jaboticabal para o cálculo do volume de reservação necessário (Item 6).

7.1.3 DISTRITO DE LUSITÂNIA

O SAA do distrito de Lusitânia é realizado, apenas, por meio de captação subterrânea de um poço. A água captada é direcionada para um reservatório elevado do distrito. A Figura 123 mostra o poço localizado no Distrito de Lusitânia. E a Tabela 35 e Tabela 36 correspondes as características do poço e do reservatório, respectivamente.

Tabela 35 - Característica do poço de Lusitânia

Nº	NOME	VAZÃO OPERACIONAL (L/S)*	TEMPO DE OPERAÇÃO (h/dia)	Outorga DAEE			Coordenadas		Validade Anos
				Portaria	Vazão (m³/h)	h/d	Lat. (S)	Long. (W)	
1	Poço Lusitânia	3,33	12	3017/17	12	20	21°07'33"	48°17'06"	10

*Média dos últimos 12 meses
Fonte: SAAEJ, 2019.



Figura 123 - Poço de Lusitânia

Tabela 36 - Característica do reservatório de Lusitânia

Nº	NOME	VOLUME TOTAL
		(m³)
1	DISTRITO DE LUSITÂNIA - 01 RESERVATÓRIO ELEVADO METÁLICO	30

Fonte: SAAEJ, 2019.

O distrito de Lusitânia conta com 1 reservatório elevado apresentado na Figura 124 a seguir:



Figura 124 - Reservatório elevado de Lusitânia - Fonte: Google Maps

O laudo de análise semestral realizada por laboratório terceirizado, dos mês de outubro de 2018, foram disponibilizados pelo SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos parâmetros de pH, turbidez, cor aparente, fluoreto, cloro livre (CRL) e trihalometanos são apresentadas na Tabela 37 .

Tabela 37 - Analise semestral da qualidade da água de 02/10/2018		
Parâmetros	VMP*	Resultados
pH	6,0 a 9,5	7,77
Turbidez (NTU)	5	0,35
Cor aparente (UC)	15	< 5
Fluoreto (mg/L)	0,6 a 0,8**	0,458
Cloro Livre (mg/L)	0,2 - 5	0,64
THM (mg/L)	0,1	< 0,001
Temperatura (°C)	-	26,1

*VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

**VMP – Padrão de potabilidade (Resolução SS 65/2005)

Fonte: EUROFINS ASL, 2018.

Os laudos das análises mensais realizadas pelo SAAEJ, dos meses de julho e agosto de 2018, foram disponibilizados pelo SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos

parâmetros de pH, turbidez, cor aparente, cloro residual livre (CRL), Coliformes Totais e *E. Coli* são apresentadas na Tabela 38.

Tabela 38 - Análises da qualidade da água de mensais

Data de Amostragem	Turbidez (NTU)	Cor Aparente (UC)	pH	Cloro (mg/L)	Coliformes Totais (NMP/10 mL)	<i>E. coli</i> (NMP/10 mL)
(01/07/2019)	0,07	< 1	7,8	0,46	Ausente	Ausente
(01/08/2019)	0,13	1	7,8	0,36	Ausente	Ausente
VPM*	5	15	6 a 9,5	0,2 a 5,0	Ausente	Ausente

*VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

Fonte: SAAEJ, 2019.

O laudo da análise mensal na rede realizada pela autarquia, do mês de agosto de 2019, foi disponibilizado pelo SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos parâmetros de pH, turbidez, cor aparente, cloro residual livre (CRL) é apresentada na Tabela 39.

Tabela 39 - Análise de qualidade da água das redes de agosto de 2019

Origem	Data	Endereço	Turbidez (NTU)	Cor Aparente (mg/L)	pH	Flúor (mg/L)	Cloro (mg/L)
Lusitânia	02/07	Reservatório	0,09	< 1	8	0,64	0,2
Lusitânia	06/08	Reservatório	0,14	< 1	8,2	-	0,42
VMP*			5	15	6 a 9,5	0,6 a 0,8**	0,2 a 5,0

*VMP – Valor Máximo Permitido (Portaria de Consolidação nº 5/17)

**VMP – Padrão de potabilidade (Resolução SS 65/2005)

Fonte: SAAEJ, 2019.

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada em agosto de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- A extensão total das redes do distrito de Lusitânia foi estimada de acordo com imagens de satélite do Google Earth, existem aproximadamente 6 Km de extensão.
- O tratamento da água do poço é realizado de forma simplificada, com a adição de hipoclorito de sódio para desinfecção e ácido fluorsilícico. A aplicação dos produtos ocorre na saída do Poço.
- São utilizados em torno de 40 litros por mês de hipoclorito de sódio e 10 litros por mês de ácido fluorsilícico.
- Poços não possuem área identificada; estão com o perímetro de proteção sanitária danificado; apresentam vazamentos e estruturas oxidadas, sem manutenção; com

a laje de proteção sanitária apresentando trincas e rachaduras, não evitando a infiltração de água pluvial próxima ao poço; com hidrômetros danificados, sem funcionamento, prejudicando a medição da vazão e controle de perdas; sem tubo medidor de nível.

- As análises de água mensais, do poço de captação subterrânea, realizada pelo SAAEJ, após o tratamento simples, não apontam anormalidades. Os parâmetros estão de acordo com o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº05 de 2017.
- As análises de água semestrais, do poço de captação subterrânea, realizada pelo laboratório Eurofins ASL, em outubro de 2018, após o tratamento simples, apresenta baixo índice de fluoreto, não estando de acordo com o intervalo do parâmetro determinado pela Resolução SS 65/2005.
- Não são realizadas análises semestrais, por empresa terceira, de coliformes totais e de *E. Coli*.
- De acordo com Guedes H.A.S (2016), o volume total de reservação de água para abastecimento público deve ser maior ou igual a um terço ($1/3$) do volume distribuído no dia de maior consumo. No distrito de Lusitânia há um reservatório de 30 m³. No item 6 é apresentado volume diário necessário para reservação de água no distrito de Lusitânia, para o início de plano (2020), onde há maiores perdas, o volume é de 28,8 m³. Desta forma, é possível verificar que o volume de reservação existente corresponde a mais de $1/3$ do volume diário necessário para armazenamento, ou seja, atende a necessidade de reservação em todo período de plano (2019 a 2054).
- Não há operador fixo no sistema local, operadores do distrito sede fazem vistorias e adequações nas dosagens de produtos químicos periodicamente.

8 DIAGNÓSTICO OPERACIONAL DOS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS

De acordo com a relação de dados do sistema de saneamento do SAAEJ, de dezembro de 2018, há no município 31.098 (trinta e um mil e noventa e oito) ligações e 31944 (trinta e um mil e novecentos e quarenta e quatro) economias ativas de esgoto. Atualmente de acordo com o SAAEJ o sistema realiza 100% de coleta e 99% de tratamento de esgoto da população urbana.

Existe cadastro das redes de esgoto e de poços de visita, porém este se encontra incompleto, pois não foi realizada alteração nos mapas desde sua elaboração, que ocorreu em 2001. Segundo informações do SAAEJ e inseridas no SNIS (2017) a extensão das redes de esgotamento sanitário é de aproximadamente 249,91 Km.

Para atendimento da população urbana, o sistema de esgotamento sanitário, é composto por 3 Estações de Tratamento de Esgoto. Há uma ETE na sede do município de Jaboticabal, uma no distrito de Córrego Rico e uma no Distrito de Lusitânia.

Para encaminhamento do esgoto até o tratamento existem atualmente 6 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto, localizadas na sede do município. Nos distritos o efluente é encaminhado por gravidade.

Em nenhum dos distritos há medição precisa da vazão afluente nas ETEs, é estimado, no item 6, que a vazão total de esgoto do município seja de 236,7 L/s atualmente.

As características gerais do sistema do município de Jaboticabal, conforme dados coletados no SAAEJ, encontram-se apresentados a seguir:

Tabela 40 - Informações gerais e indicadores de esgoto de Jaboticabal

Indicadores	Unidade	Valor
Índice de Coleta de Esgoto (SAAEJ)	%	100
Índice de Tratamento de Esgoto (SAAEJ)	%	99
Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto (SAAEJ)	unidade	31098
Quantidade de Economias Ativas de Esgoto (SAAEJ)	unidade	31944
Extensão de Rede de Esgoto (SNIS, 2017)	km	249,91

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2017).
Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaboticabal (2019).

8.1 Distrito Sede

8.1.1 Redes

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada nos dias 05 e 06 de agosto de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- Não há cadastro completo e atualizado do sistema de esgotamento sanitário.
- Possibilidade de existência de ligações clandestinas ou em cotas negativas em relação a rede.

- Águas pluviais ligadas as redes de coleta de esgoto, gerando problemas operacionais na ETE.
- Não é realizada fiscalização nos imóveis antigos para verificação da existência de caixa de gordura, necessária principalmente em restaurantes e laticínios que apresentam carga de gordura elevada no esgoto, ou ligação de água pluvial nas redes de coleta de esgoto. Não ocorre a fiscalização em indústrias ou locais de atividades agrária para verificação de lançamento de efluentes de forma irregular.

8.1.2 Estações Elevatórias De Esgoto (EEE)

Para encaminhamento de esgoto da sede do município para o tratamento, existem 6 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) operantes e 1 inoperante e são apresentadas a seguir, bem como as imagens das mesmas.

Tabela 41- Relação de EEE do Distrito Sede de Jaboticabal

Nº	NOME	SITUAÇÃO		COORDENADAS	
		ATIVA	INOOPERANTE	Latitude (S)	Longitude (W)
1	LOTEAMENTO "RESIDENCIAL BOM JESUS".		x	-	-
2	DISTRITO INDUSTRIAL "JOSÉ APARECIDO TOMÉ".	x		21°15'20.7"	48°20'56.0"
3	LOTEAMENTO "JARDIM AROEIRA" (ESTIVA).	x		21°14'11.3"	48°18'36.7"
4	LOTEAMENTO "MORADA DO CAMPO" - PRÓXIMA À ÁREA DOS DRENOS DA ESTIVA.	x		21°14'05.1"	48°18'54.9"
5	LOTEAMENTO "RESIDENCIAL ATHENAS PAULISTA I" (EEEB 4).	x		21°15'18.8"	48°17'42.9"
6	LOTEAMENTO "RESIDENCIAL ATHENAS PAULISTA II" (EEEB 5).	x		21°15'11.4"	48°17'42.8"
7	LOTEAMENTO "JARDIM AMÉRICA".	x		21°16'33.1"	48°18'29.1"

Fonte: SAAEJ, 2019.



Figura 125 - Estação Elevatória de Esgoto - Morada do Campo



Figura 126 - Estação Elevatória de Esgoto - Morada do Campo

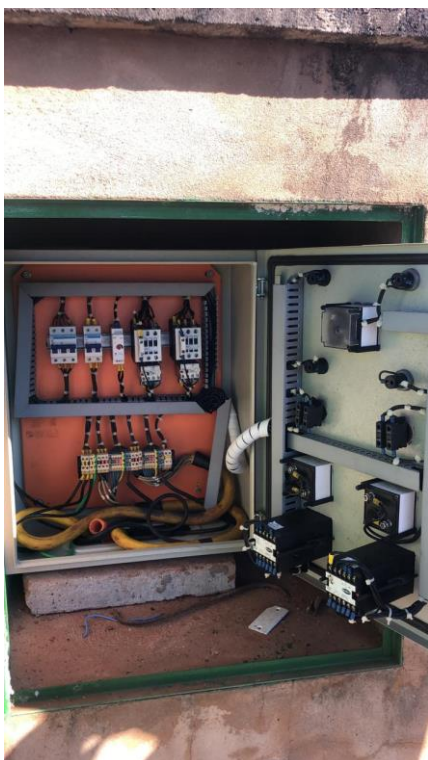


Figura 127 - Painel Estação Elevatória de Esgoto - Morada do Campo



Figura 128 - Estação Elevatória de Esgoto – Distrito Industrial



Figura 129 - Estação Elevatória de Esgoto – Distrito Industrial



Figura 130 - Registros Estação Elevatória de Esgoto – Distrito Industrial



Figura 131 - Estação Elevatória de Esgoto – Athenas Paulista I



Figura 132 - Estação Elevatória de Esgoto – Athenas Paulista I



Figura 133 - Estação Elevatória de Esgoto –
Athenas Paulista II



Figura 134 - Estação Elevatória de Esgoto –
Athenas Paulista II



Figura 135 - Estação Elevatória de Esgoto –
Athenas Paulista II



Figura 136 - Estação Elevatória de Esgoto –
Jardim América



Figura 137 - Estação Elevatória de Esgoto – Jardim América



Figura 138 - Estação Elevatória de Esgoto – Jardim América



Figura 139 - Estação Elevatória de Esgoto – Jardim América



Figura 140 - Estação Elevatória de Esgoto – Estiva



Figura 141- Estação Elevatória de Esgoto – Estiva



Figura 142 - Estação Elevatória de Esgoto – Estiva



Figura 143 - Estação Elevatória de Esgoto – Estiva



Figura 144 - Estação Elevatória de Esgoto – Estiva

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada nos dias 05 e 06 de agosto de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- Grande parte das Estações Elevatórias de Esgoto não tem medidor de vazão; sistema de gradeamento principal e reserva, neste caso há risco de danificação dos motores-bomba; caixa de areia principal e reserva, risco de abrasão no motor-bomba e tubulação; motor-bomba reserva, em caso de defeito ou manutenção do equipamento o sistema de bombeamento é paralisado; gerador de energia elétrica, em caso de falta de energia elétrica há paralisação do bombeamento.
- As áreas das EEEs estão fechadas, porém não estão identificadas.
- Há falta de manutenção e limpeza nas estruturas, equipamentos e nos sistemas de tratamento primário.
- Grande parte dos motores-bomba, tubulações e registros estão oxidados.
- As estruturas do tratamento primário das EEE se encontram no nível do solo. Não há proteção para evitar a queda de sedimentos no sistema de tratamento.
- A EEE do Loteamento Bom Jesus se encontra paralisada devido ao furto do motor bomba, para armazenamento do esgoto do loteamento há um tanque pulmão, a retirada de esgoto deste tanque está sendo realizada por meio de trator limpa fossa que encaminha o esgoto até a ETE.
- Não há grade ou guarda corpo nos sistemas de tratamento primário

8.1.3 Estação De Tratamento De Esgoto (ETE)

A ETE Jaboticabal, denominada de ETE Dr. Adelson Taroco, trata o esgoto do Distrito Sede, que corresponde a aproximadamente 98,1% do esgoto urbano do município.

Está localizada em área concedida pela UNESP de Jaboticabal, região central da cidade, o início da sua operação ocorreu em 2008. Sua área se encontra identificada e protegida contra acesso de pessoas não autorizadas.

Para operação deste sistema o SAEEJ possui 4 operadores que trabalham em escala de 6 horas diárias e 1 operador para cobrir as folgas, portanto sempre há um responsável durante a operação da ETE.

A ETE possui Licença de Operação nº 52001502, emitida pela CETESB, com data de validade de 31/07/2019, segundo o SAEEJ, já foram tomadas providencias para a renovação da licença. Para remoção dos resíduos do tratamento primário e lodo desidratado há CADRI nº 52000287, emitido pela CETESB. Para o encaminhamento de efluentes para o Córrego Jaboticabal há outorga de lançamento para dois pontos distintos,

emitida pelo DAEE em maio de 2019, com validade de 120 meses (Portaria de outorga 2682/19).

O processo de tratamento dos esgotos é formado por um conjunto de operações unitárias, que são empregadas para a remoção de substâncias indesejáveis, ou para transformação destas em outras que minimizam o impacto ao meio ambiente.

O sistema é composto por:

- Tratamento Primário: Calha Parshall (com reserva), gradeamento de sólidos grosseiros de limpeza manual (com reserva), caixa de areia (com reserva), bomba parafuso de eixo rotativo para retirada de sólidos mais finos (peneira de canal), adensador de lodo e gordura de remoção superficial e de fundo, com eixo de bomba parafuso, para remoção de sobrenadante e sedimentados.
- Tratamento Secundário: Cinco Digestores Anaeróbios de Fluxo Ascendente (DAFA) em paralelo. Três Lagoas Facultativas em paralelo.
- Tratamento Terciário: Escada hidráulica de aeração.
- Tratamento do Lodo: Quatro lagoas de secagem de lodo com drenos projetados apenas para receber lodo dos DAFAs. Efluente drenado retorna para o tratamento nos digestores anaeróbios.

A capacidade máxima de projeto da ETE é de 300 l/s, quanto a vazão afluyente não há um sistema de medição preciso, no item 6 é apresentada vazão estimada para o ano de 2020 de 253,7 L/s. O efluente gerado após o processo do tratamento é lançado no recurso hídrico denominado de Córrego Jaboticabal.

De acordo com informações do SAAEJ, a ETE recebe, aproximadamente, a cada quatro meses, 13 mil litros de chorume do Aterro de Resíduos Sólidos Municipal. O chorume é encaminhado a ETE por meio de um poço de visita, localizado a 2 km da estação de tratamento.

Na Figura 145 é apresentada imagem de satélite do Google Earth da ETE Jaboticabal.



Figura 145 - ETE do distrito Sede - Fonte: Google Earth

Da Figura 146 a Figura 181 mostram fotos tiradas durante a visita técnica.



Figura 146 - Caixa de Passagem



Figura 147 - Gradeamento e caixa de areia reserva



Figura 148 - Gradeamento e caixa de areia principal



Figura 149 - Pannel do gradeamento automático em mau estado de conservação



Figura 150 - Gradeamento e caixa de areia



Figura 151 - Bomba parafuso de eixo rotativo



Figura 152 - Adensador de lodo superficial com corrosão no eixo das pás



Figura 153 - Adensador de lodo de fundo



Figura 154 - Eixo de bomba parafuso



Figura 155 - Caçamba de descarte de lodo do adensador



Figura 156 - DAFA com vegetação, camada de sobrenadante, estrutura em ruínas



Figura 157 - DAFA saturado com vegetação, estrutura em ruínas



Figura 158 - DAFA com vegetação, camada de sobrenadante, estrutura em ruínas



Figura 159 - DAFA saturado com vegetação de taboas



Figura 160 - Canaleta de entrada de efluente no DAFA obstruída



Figura 161 - Acúmulo de lodo e sedimentos no gradeamento e canaleta do DAFA



Figura 162 - Poço de Visita com vazamento de esgoto



Figura 163 - Canaleta dos DAFAs com entradas de efluente parcialmente obstruídas



Figura 164 - Canaleta dos DAFAs com trincas, rachaduras e vazamento



Figura 165 - DAFA com camada de sobrenadante



Figura 166 - DAFA com camada de sobrenadante e problemas estruturais



Figura 167 - DAFA com camada de sobrenadante, vegetação e estrutura oxidada e em ruínas



Figura 168 - Acúmulo de lodo e sedimento na canaleta de entrada dos DAFAs, obstrução das entradas de efluente



Figura 169 - Caixa de Passagem e distribuição de efluente dos DAFAs para Lagoas Facultativas e sistema de by pass para o Córrego Jaboticabal



Figura 170 -Interior da caixa de passagem e distribuição de efluente dos DAFAs para as Lagoas Facultativas, formação de espuma



Figura 171 - Lagoa Facultativa, presença de vegetação nos taludes internos



Figura 172 - Entrada da Lagoa Facultativa, com camada de gordura



Figura 173 - Lagoa Facultativa



Figura 174 - Lagoa Facultativa



Figura 175 - Saída de efluente da Lagoa Facultativa



Figura 176 - Lagoa de secagem de lodo saturada, com vegetação



Figura 177 - Lagoa de secagem de lodo, com vegetação



Figura 178 - Lagoa de secagem de lodo saturada com vegetação



Figura 179 - Poço de visita que cedeu, formação de espuma



Figura 180 - Escada hidráulica de aeração



Figura 181 - Formação de espuma no Córrego Jaboticabal

Os laudos das análises mensais realizadas pelo laboratório de análises Eurofins ASL, dos meses de junho de 2018 a janeiro de 2019 e março de 2019 a junho de 2019, foram disponibilizados pelo SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos parâmetros de DBO e DQO são apresentadas na Tabela 42, Tabela 43 e Tabela 44.

Tabela 42 - DBO da ETE do Distrito Sede

DBO por incubação de 5 dias (mg/L)

Mês da Coleta	Entrada	Saída	Remoção (%)
jun/18	118,1	57,3	51,5
jul/18	447	48,6	89,1
ago/18	33,2	43,3	-30,4
set/18	298	76,8	74,2
out/18	191,8	96,2	49,8
nov/18	65,4	32	51,1
dez/18	355	70,3	80,2
jan/19	164,5	121,5	26,1
mar/19	340	73,7	78,3
abr/19	235,7	66,9	71,6
mai/19	313	75,1	76,0

*Padrão de Lançamento de Efluentes: $DBO \leq 60$ mg/L ou mínimo de 80% de remoção (Decreto Estadual 8468/1976).

Fonte: SAAEJ, 2019.

Tabela 43 - DQO da ETE do Distrito Sede

DQO (mg/L)

Mês da Coleta	Entrada	Saída	Remoção (%)
jun/18	260	199	23,5
jul/18	824	204	75,2
ago/18	112	160	-42,9
set/18	698	292	58,2
out/18	344	206	40,1
nov/18	178	160	10,1
dez/18	595	206	65,4
jan/19	348	327	6,0
mar/19	646	191	70,4
abr/19	520	237	54,4
mai/19	790	199	74,8

Fonte: SAAEJ, 2019.

Tabela 44 – Relação DQO/DBO da ETE do Distrito Sede

Mês de Referência	Proporção DQO/DBO
jun/18	2,2
jul/18	1,8
ago/18	3,4
set/18	2,3
out/18	1,8
nov/18	2,7
dez/18	1,7

Mês de Referência	Proporção DQO/DBO
jan/19	2,1
mar/19	1,9
abr/19	2,2
mai/19	2,5

Fonte: SAAEJ, 2019.

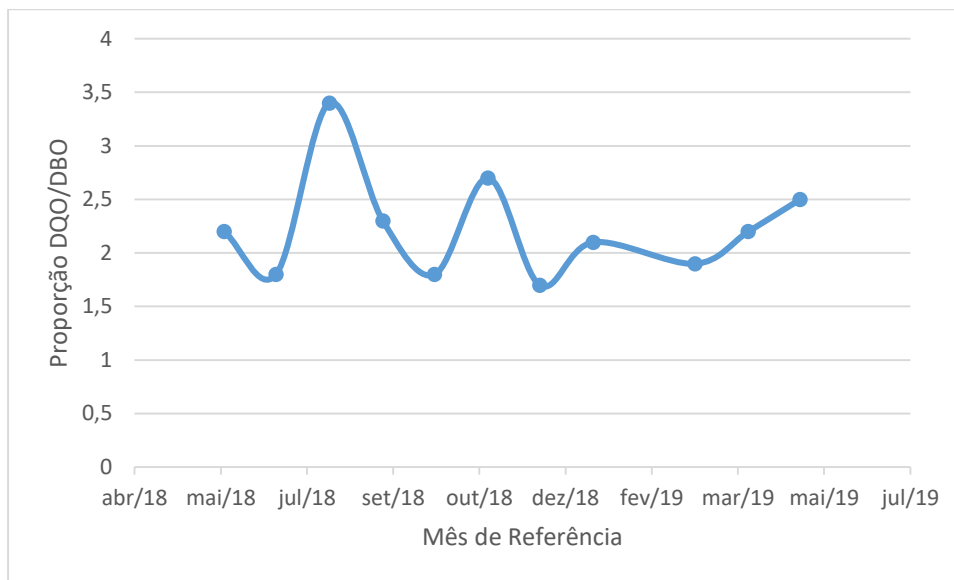


Figura 182 - Relação DQO/DBO da ETE Distrito Sede

Também foram disponibilizadas, análises de efluente, dos cinco DAFAs, de agosto de 2018 e janeiro de 2019, e do Córrego Jaboticabal a Montante e Jusante do lançamento de efluentes. Nas Tabela 45 e Tabela 46 são apresentados os resultados de DBO e DQO do efluente dos DAFAS e na Tabela 47 apresentados os resultados do Córrego Jaboticabal.

Tabela 45 - DBO dos DAFAS
DBO por incubação de 5 dias (mg/L)

Mês da Coleta	Entrada	Dafa 1	Remoção (%)
ago/18	33,2	91,9	-176,8
jan/19	165,4	99,9	39,6
Mês da Coleta	Entrada	Dafa 2	Remoção (%)
ago/18	33,2	45,3	-36,4
jan/19	165,4	90,8	45,1
Mês da Coleta	Entrada	Dafa 3	Remoção (%)
ago/18	33,2	34,3	-3,3
jan/19	165,4	46	72,2
Mês da Coleta	Entrada	Dafa 4	Remoção (%)
ago/18	33,2	40,3	-21,4
jan/19	165,4	66,1	60,0

Mês da Coleta	Entrada	Dafa 5	Remoção (%)
ago/18	33,2	32,1	3,3
jan/19	165,4	44,6	73,0

Fonte: SAAEJ, 2019.

Tabela 46 - DQO dos DAFAS

DQO (mg/L)

Mês da Coleta	Entrada	Dafa 1	Remoção (%)
ago/18	112	228	-103,6
jan/19	348	212	39,1
Mês da Coleta	Entrada	Dafa 2	Remoção (%)
ago/18	112	159	-42,0
jan/19	348	201	42,2
Mês da Coleta	Entrada	Dafa 3	Remoção (%)
ago/18	112	110	1,8
jan/19	348	114	67,2
Mês da Coleta	Entrada	Dafa 4	Remoção (%)
ago/18	112	147	-31,3
jan/19	348	136	60,9
Mês da Coleta	Entrada	Dafa 5	Remoção (%)
ago/18	112	129	-15,2
jan/19	348	94	73,0

Fonte: SAAEJ, 2019.

Tabela 47 - Análise do mês de agosto de 2018 de qualidade de água

Análise de água Córrego Jaboticabal (agosto de 2018)

Parâmetro	Unidade	Montante	Jusante
pH	-	7 à 18,8°C	7,1 à 18,9°C
Óleos e Graxas	mg óleos e graxas/L	< 14,5	< 14,5
Sólidos Sedimentáveis	ml/L	< 0,1	0,1
Fenóis totais	mg fenol/L	< 0,001	< 0,001
Oxigênio Dissolvido	mg OD/L	7	4,7

Fonte: SAAEJ, 2019.

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada nos dias 05 e 06 de agosto de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- Vazão afluente média da ETE Jaboticabal calculada no item 6, para início de plano (2020) de 253,7 L/s e para fim de plano (2054) de 319,8 L/s. Desta forma pode-se concluir que por volta do ano de 2045 a vazão de esgoto gerada na Sede

superará a de projeto da ETE, que é de 300 L/s, portanto não haverá atendimento da ETE para tratamento do esgoto do Distrito Sede, necessitando de ampliação do sistema.

- ETE não possui gerador de energia elétrica, em caso de falta de energia o sistema ficará paralisado.
- Iluminação deficiente para operação noturna.
- Não há medidor ultrassônico para verificação da vazão de entrada da ETE, sistema possui apenas Calha Parshall para realizar estimativa da vazão na entrada. Na saída do sistema não há nenhum tipo de medidor de vazão.
- Sistema de gradeamento grosseiro mecanizado não se encontra em funcionamento.
- Caixa de areia reserva necessitando de limpeza.
- Limpeza da bomba parafuso de eixo rotativo (peneira de canal) ocorre uma vez por semana, resíduos são depositados em caçambas.
- Adensador de lodo com corrosão avançada nos eixos das pás de remoção de sobrenadante, não sendo possível a operação mecânica de retenção de gordura e sedimentos, visível ineficiência do sistema para remoção de gordura. Eixo de bomba parafuso, utilizada para remoção do lodo e sobrenadante se encontra com corrosão e desgaste.
- Para limpeza dos adensadores de lodo o sistema precisa ser paralisado, pois o pré-tratamento reserva não é independente dos adensadores. Para isso o esgoto bruto é lançado diretamente do Córrego Jaboticabal.
- Próximo ao tratamento primário há ponto de ligação de água potável.
- Entrada dos DAFAs com divisão de efluente desproporcional, DAFAs 1,2 tratando mais efluentes que DAFAs 3,4,5.
- Gradeamento de entrada dos digestores em estado precário de conservação, sua limpeza é realizada a cada 2 horas.
- Canaleta de entrada de efluentes nos DAFAs com orifícios obstruídos, o efluente é distribuído de forma desigual dentro dos DAFAs.
- No projeto da ETE eram previstos sete DAFAs, atualmente o sistema possui cinco. Não há previsão para implantação dos outros dois, mas já existe um projeto para a ampliação do sistema.

- DAFAs possuem manta de impermeabilização em sua base, se encontram em más condições estruturais, mantas sem fixação adequada nas laterais, as passarelas acima dos digestores estão danificadas, em ruínas, grades de proteção com presença de corrosão, interior dos DAFAs estão saturados de lodo, com presença de camada espessa de sobrenadante de gordura, com presença de vegetação. De acordo com o SAAEJ, o lodo dos DAFAs é retirado de forma manual quando os digestores estão saturados, não é realizada limpeza periódica.
- Poço de visita próximo ao DAFA com rachadura e vazamento de esgoto.
- Caixa de passagem e distribuição de efluente, dos DAFAs para as lagoas facultativas, com presença de oxidação nos registros. Alta velocidade e queda de nível do efluente dentro da caixa, provocando formação de espuma.
- Entrada de efluentes nas lagoas de forma desigual, primeira lagoa recebe mais efluentes que segunda e terceira. Devido a isto a quantidade de lodo da primeira lagoa pode ser superior do que das restantes.
- Lagoas facultativas revestidas apenas com argila, sem impermeabilização adequada, podendo causar contaminação do solo e água subterrânea. Entrada de efluente ocorrendo pela superfície. Presença de sobrenadante de gordura próximo à entrada do efluente nas lagoas, podendo causar bloqueio da luz solar, e consequentemente gerar problemas no tratamento microbiológico na entrada de efluente na lagoa.
- Desde o início da operação da ETE nunca foi realizada a remoção de lodo das lagoas facultativas.
- Ao redor das lagoas não há canaletas para drenagem da água pluvial, com a chuva pode ocorrer o arraste de sedimento para o interior das lagoas. Não é realizada a remoção frequente da vegetação ao redor das lagoas.
- Quatro sistemas de *by pass* proporcionando a passagem de efluente bruto de um poço de visita, anterior a ETE, para o Córrego Jaboticabal (casos de emergência), da entrada de esgoto bruto na ETE direto para o Córrego Jaboticabal (paralisação do sistema), dos DAFAS para o Córrego Jaboticabal e do pré-tratamento para as lagoas facultativas.
- Lagoas de secagem de lodo com presença de vegetação, com erosão nos taludes, revestidas, apenas, com tijolo na base, sem possuir manta de impermeabilização, podendo causar contaminação do solo e água subterrânea. Lagoas muito extensas,

impossibilitando implantar cobertura. Em épocas chuvosas a desidratação do lodo é prolongada. Drenos podem ficar obstruídos com a utilização sem a limpeza e manutenção periódica. Não é realizada a limpeza dos tijolos, utilizados para filtração do efluente do lodo, perdendo a capacidade filtrante em pouco tempo de utilização. De acordo com o SAAEJ não é realizada a remoção e limpeza das lagoas de secagem de lodo há 8 meses.

- Não existe tratamento terciário, para remoção de microrganismos de forma eficiente, há apenas, no lançamento no Córrego Jaboticabal, uma escada hidráulica de aeração auxiliando no processo de incorporação de oxigênio no efluente.
- A escada hidráulica de aeração, aparentemente não está sendo eficiente para reduzir a velocidade do efluente no lançamento. A velocidade dos fluidos está provocando formação de espuma no leito do Córrego Jaboticabal e há histórico de erosão crítica na calha do corpo hídrico em condição de chuvas intensas. De acordo com o SAAEJ há horários do dia em que há maior formação de espuma.
- O poço de visita, localizado após as lagoas facultativas, rompeu devido a problemas de infiltração, parte do talude cedeu, devido à velocidade na queda de efluente, verificou-se formação de espuma. Há previsão de reformas no local.
- São realizadas análises de esgoto bruto e tratado mensalmente, análises de água do Córrego Jaboticabal, a montante e a jusante do lançamento, e dos efluentes dos DAFAs, semestralmente. De acordo com os laudos laboratoriais dessas análises, há variações anormais constantes na eficiência da ETE e dos DAFAs, principalmente relacionada a concentração de DBO e DQO, que estão baixas para esgoto bruto (33,2 mg/L em agosto de 2018 e 65,4 mg/L em novembro de 2018). De acordo com Pessoa e Jordão (1982), a DBO₅ típica de efluente bruto é de 350 mg/L. Alguns fatores que podem estar causando estes problemas são: entrada de água pluvial nas redes de coleta de esgoto, fato que, de acordo com o SAAEJ, ocorreu em janeiro de 2019 e agosto de 2018 em grande intensidade; de operação inadequada do sistema, com a paralisação no funcionamento da ETE e utilização do *by pass* para encaminhamento do efluente diretamente para o Córrego Jaboticabal; ou até mesmo, a coleta de esgoto bruto de forma inadequada, não utilizando do método de coleta composta. O SAAEJ informou ter encontrado

dificuldades para conseguir remarcar coletas com o laboratório contratado, para refazer as coletas nos meses com resultados das análises fora do padrão.

- De acordo com os resultados das análises, não houve atendimento, em setembro, e outubro de 2018 e janeiro, março, abril e maio de 2019, aos padrões de lançamento de efluentes para DBO, do Decreto Estadual 8468/1976. De acordo com as análises de água do Córrego Jaboticabal, o lançamento de efluentes pode estar gerando redução da concentração de oxigênio dissolvido a jusante do recurso hídrico. Porém, as análises estão inconfiáveis, sendo necessárias novas para conclusão da real eficiência do sistema.
- Nas análises de efluentes dos DAFAs nota-se que o 1º e 2º estão com eficiência muito abaixo do 3º, 4º, e 5º, isso pode estar sendo ocasionado pela divisão desproporcional de efluentes nas canaletas de distribuição de efluente para os DAFAs, sobrecarregando os primeiros.
- Não são realizadas análises de efluente na saída da ETE, a montante e jusante do lançamento no Córrego Jaboticabal, para os parâmetros coliformes totais e fecais, que são de extrema importância para verificação da possível contribuição da ETE para redução na qualidade da água do corpo receptor.
- Possibilidade de recebimento de efluente de origem industrial com cargas altas de DBO e substâncias prejudiciais ao funcionamento correto da ETE. Proporção de DQO/DBO maiores do que 2, demonstrando que o efluente pode estar precisando de melhorias no tratamento da carga bioquímica do esgoto.
- Níveis altos de metais podem prejudicar o tratamento microbiológico anaeróbio dos DAFAS e lagoas facultativas, visto que a ETE foi projetada apenas para receber esgoto doméstico e o chorume, recebido pela ETE, provindo do Aterro Sanitário Municipal, é caracterizado como efluente industrial.
- Não há grade ou guarda corpo na área de pré-tratamento, lagoas facultativas e de secagem de lodo. Grades dos DAFAs estão em mau estado de conservação, necessitando de reforma e melhorias. Há risco de queda de trabalhadores nos sistemas.
- O sistema se encontra em estado de conservação precário, necessitando de manutenções e reformas nas estruturas e equipamentos para correto funcionamento. Necessária pintura de todo o sistema, pois verifica-se processo de oxidação dos equipamentos e estruturas. Também verifica-se número insuficiente

de trabalhadores para a realização de limpezas periódicas no pré-tratamento, nos DAFAs e nas lagoas de secagem de lodo, que são realizados de forma manual.

- Não há poços de monitoramento para verificação da qualidade da água subterrânea.
- De acordo com informações do SAAEJ, há condomínios que o abastecimento de água ocorre por poço particular e a coleta e tratamento de esgoto é realizado pelo serviço público, porém o SAAEJ não faz o controle ou medição da geração de efluentes para a cobrança desses serviços prestados.

8.2 Distrito de Córrego Rico

8.2.1 REDES

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada nos dias 05 e 06 de agosto de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- Não há cadastro completo e atualizado do sistema de esgotamento sanitário.
- Possibilidade de existência de ligações clandestinas ou em cotas negativas em relação a rede.
- Águas pluviais ligadas as redes de coleta de esgoto, gerando problemas operacionais na ETE.
- Não é realizada fiscalização nos imóveis antigos para verificação da existência de caixa de gordura ou ligação de água pluvial nas redes de coleta de esgoto.

8.2.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

Não há Estação Elevatória de Esgoto, o esgoto é encaminhado para a ETE por gravidade.

8.2.3 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE)

A ETE Córrego Rico, denominada de ETE Antônio Pedras, trata o esgoto do Distrito de Córrego Rico, que corresponde a aproximadamente 1,5% do esgoto urbano do município.

Sua operação iniciou em 1995. A área da ETE se encontra identificada, há perímetro cercado para evitar acesso de pessoas não autorizadas. Não há operador, esporadicamente um técnico vistoria o sistema.

A ETE possui Licença de Funcionamento nº 4001074, emitida pela CETESB, com data de 06/09/2002. Há uma Licença Prévia e de Instalação nº 52000619 para a reforma e ampliação da ETE, datada de 22/09/2017. Não há outorga do DAEE para lançamento de efluentes no Corpo Receptor.

O processo de tratamento dos esgotos é formado por um conjunto de operações unitárias, que são empregadas para a remoção de substâncias indesejáveis, ou para transformação destas em outras que minimizam o impacto ao meio ambiente.

O sistema é composto por:

- Tratamento Primário: caixa de areia com uma reserva.
- Tratamento Secundário: Uma fossa séptica, duas unidades de filtros anaeróbio, em paralelo, com meio filtrante de pedra brita. Três unidades de filtros anaeróbios, em paralelo, com meio filtrante de *biobob*®.
- Tratamento Terciário: Escada hidráulica de aeração.

O efluente gerado após o processo do tratamento é lançado no recurso hídrico denominado de Córrego Rico.

Os laudos das análises mensais realizadas pelo laboratório de análises Eurofins ASL e Venturo, dos meses de junho de 2018 a janeiro de 2019, março de 2019 e maio de 2019, foram disponibilizados pelo SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos parâmetros de DBO são apresentadas na Tabela 48.

Tabela 48 - DBO da ETE do Distrito de Córrego Rico

DBO por incubação de 5 dias (mg/L)

Mês da Coleta	Entrada	Saída	Remoção (%)
jun/18	532	51	90,4
jul/18	474	409	13,7
ago/18	523	254,4	51,4
set/18	439	231	47,4
out/18	609	345	43,3
nov/18	287	215,4	24,9
dez/18	303	304	-0,3
jan/19	547	264	51,7
mar/19	315	203,1	35,5
mai/19	326	257	21,2

*Padrão de Lançamento de Efluentes: $DBO \leq 60 \text{ mg/L}$ ou mínimo de 80% de remoção (Decreto Estadual 8468/1976).

Fonte: SAAEJ, 2019.

Na Figura 183 é apresentada imagem de satélite do Google Earth da ETE Córrego Rico.

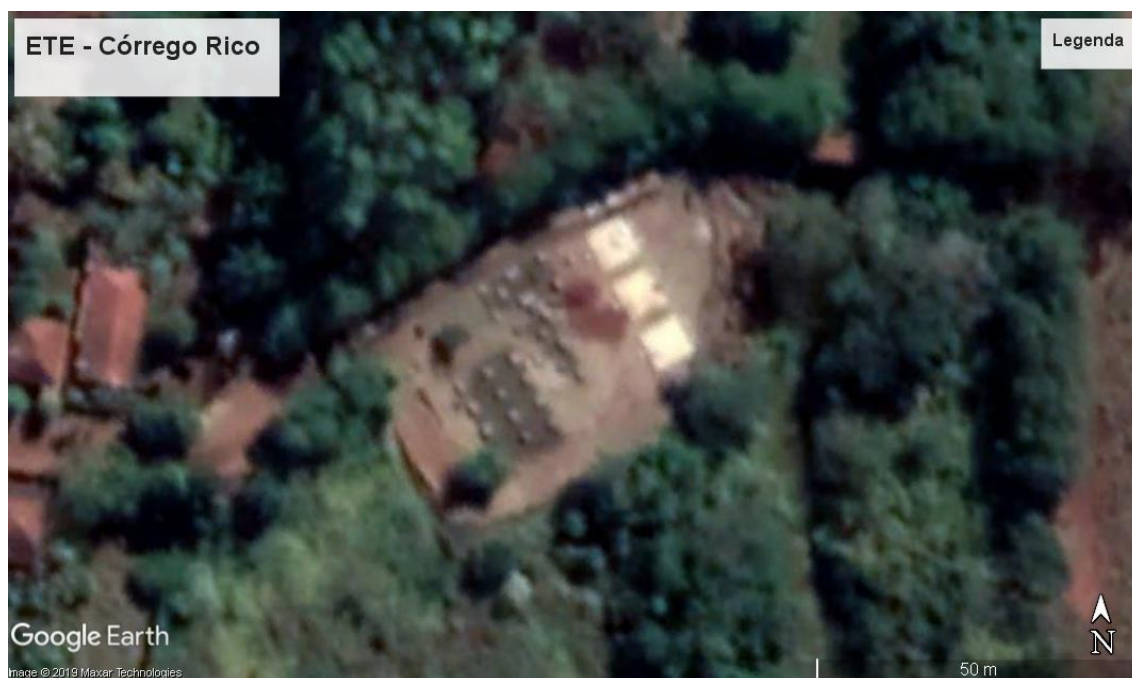


Figura 183 - ETE de Córrego Rico -Fonte: Google Earth

Da Figura 184 a Figura 193 são apresentadas as estruturas da ETE.



Figura 184 - Caixa de passagem de esgoto bruto



Figura 185 - Caixa de areia principal e reserva



Figura 186 - Caixa de passagem de efluente



Figura 187 - Fossa séptica e filtros anaeróbios



Figura 188 - Tampa da fossa séptica rompida



Figura 189 - Fossa séptica e filtros anaeróbios



Figura 190 - Filtros anaeróbios de biobobs



Figura 191 -Interior dos filtros de *Biobobs*Fonte: SAAEJ



Figura 192 - Escada hidráulica de aerção



Figura 193 - Escada hidráulica de lançamento de efluentes com presença de entulho, resíduos de poda e resíduos domésticos.

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada nos dias 05 e 06 de agosto, são relatadas as seguintes observações:

- Vazão afluyente estimada da ETE de Córrego Rico calculada no item 6, para início de plano (2020) de 4,3 L/s e para fim de plano (2054) de 5,0 L/s. Como não existe informações da vazão de projeto desse sistema não é possível concluir se haverá o atendimento do tratamento de esgoto até o fim de plano.
- Não há medidor de vazão na entrada e saída da ETE.
- Portão da ETE deteriorado, área não se encontra isolada, segundo SAAEJ há problemas recorrentes de vandalismo.

- Não há um sistema de gradeamento do esgoto bruto;
- Não há operador fixo para realização de limpeza no tratamento primário, segundo SAAEJ, ocorre esporadicamente.
- Não é realizada limpeza periódica das caixas de área e caixas de passagem.
- Comporta da caixa de areia reserva se encontra oxidada.
- Não há caixa de gordura.
- Estrutura do tratamento primário se encontra no nível do solo. Não há proteção para evitar a queda de sedimentos no sistema de tratamento.
- Houveram obras para ampliação do sistema de tratamento, com a implantação dos filtros anaeróbios com *Biobobs* ®. Com a movimentação de máquinas e equipamentos gerando trepidação, algumas estruturas apresentaram rachaduras, tampas de caixa de passagem foram rompidas, movimentação de terra causou o arraste de fragmento de rochas sobre parte do tratamento primário e de caixas de passagem.
- Não há gradeamento no sistema de tratamento, resíduos sólidos grosseiros podem estar sendo encaminhados para a fossa séptica. Há riscos de obstrução das tubulações e de acordo com o SAAEJ não é realizada a limpeza periódica da fossa. Também há a possibilidade dos resíduos grosseiros serem encaminhados da fossa séptica para os filtros anaeróbios, como o sistema inteiro é de fluxo ascendente, não é possível fazer a remoção desses materiais dos filtros.
- De acordo com o SAAEJ, no sistema, há ligação de águas pluviais nas redes de coleta de esgoto. Estas ligações podem prejudicar a eficiência do sistema, visto que, o excesso de água pode carrear o lodo biológico formado nos *Biobobs* ®.
- De acordo com o SAAEJ não é realizada limpezas regulares na fossa séptica e nos filtros. Não é realizada com frequência a sucção do lodo.
- Com a ampliação do sistema foi adaptada uma escada de coleta de amostra para operar como uma escada hidráulica de aeração. Esta estrutura se encontra no nível do solo. Não há proteção para evitar a queda de sedimentos no sistema de tratamento.
- Há uma escada hidráulica, fora da área da ETE, para lançamento de efluentes no Córrego Rico. Este se encontra fora do perímetro fechado da ETE, e apresenta entulho, resíduos de poda de árvore e resíduos domésticos, que de acordo com o SAAEJ, a própria população local descarta irregularmente.

- Não há sistema de tratamento terciário para eliminar microrganismos.
- São realizadas análises de efluente bruto e tratado da ETE mensalmente, porém não há controle de coliformes totais e fecais na saída do sistema.
- De acordo com o SAAEJ, foi realizada, pela primeira vez, coleta de água, a montante e jusante do lançamento de efluentes, no Córrego Rico para realização de análises no mês de julho, porém os resultados ainda não foram emitidos.
- De acordo com os resultados das análises de DBO, na entrada e saída do sistema, a ETE não tem apresentado eficiência, desde julho de 2018, para atendimento ao Decreto Estadual 8468/76, que determina DBO com concentração de no máximo 60 mg/L ou no mínimo a remoção de 80%.
- Não há grades ou guarda corpo no sistema de tratamento primário e terciário, há risco de queda para trabalhadores.
- Não há ponto de ligação de água potável na ETE.
- Não há poços de monitoramento para verificação da qualidade da água subterrânea.

8.3 Distrito de Lusitânia

8.3.1 Redes

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada nos dias 05 e 06 de agosto de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- Não há cadastro completo e atualizado do sistema de esgotamento sanitário.
- Possibilidade de existência de ligações clandestinas ou em cotas negativas em relação a rede.
- Água pluvial sendo encaminhada para as redes de coleta de esgoto.
- Não é realizada fiscalização nos imóveis antigos para verificação da existência de caixa de gordura, necessária principalmente em restaurantes e laticínios que apresentam carga de gordura elevada no esgoto, ou ligação de água pluvial nas redes de coleta de esgoto. Não ocorre a fiscalização em indústrias ou locais de atividades agrária para verificação de lançamento de efluentes de forma irregular.

8.3.2 Estação Elevatória De Esgoto

Não há Estação Elevatória de Esgoto, o esgoto é encaminhado para a ETE por gravidade.

8.3.3 Estação De Tratamento De Esgoto (ETE)

A ETE Lusitânia, denominada de ETE Dr. José da Costa e Silva, trata o esgoto do Distrito de Lusitânia, que corresponde a aproximadamente 0,4% do esgoto urbano do município.

Sua operação iniciou em 1999. A área da ETE se encontra identificada e com perímetro cercado. Não há operador, esporadicamente um técnico vistoria o sistema.

A ETE possui Licença de Operação nº 52001461, emitida pela CETESB, com data de validade de 27/06/2019, não há Licença de Operação de Renovação. Não há outorga do DAEE para lançamento de efluentes no Corpo Receptor.

O sistema é composto por:

- Tratamento Primário: Gradeamento e caixa de areia.
- Tratamento Secundário: Lagoa Facultativa (Volume: 1018 m³)
- Tratamento Terciário: Lagoa de Maturação (Volume: 834 m³)

O efluente gerado após o processo do tratamento é lançado no recurso hídrico denominado de Ribeirão Santa Rita.

Para verificação da eficiência do tratamento da ETE foram realizadas análises de esgoto bruto, da entrada, e esgoto tratado da saída da ETE. Os laudos das análises semestrais realizadas pelo laboratório de análises Eurofins ASL e Venturo, dos meses de fevereiro e junho de 2018 e maio de 2019, foram disponibilizados pelo SAAEJ, os resultados obtidos, referentes aos parâmetros de DBO são apresentados na Tabela 49.

Tabela 49 - DBO da ETE do Distrito de Lusitânia
DBO por incubação de 5 dias (mg/L)

Mês da Coleta	Entrada	Saída	Remoção (%)
fev/18	825	47	94,3
jun/18	1484	379	74,5
mai/19	1158	70,5	93,9

Fonte: SAAEJ, 2019.

Na Figura 194 é apresentada imagem de satélite do Google Earth da ETE Lusitânia.



Figura 194 - ETE do distrito de Lusitânia - Fonte: Google Earth

As fotos da visita técnica da ETE de Lusitânia estão representadas da Figura 195 a Figura 205 a seguir:



Figura 195 - Perímetro da ETE Lusitânia



Figura 196 - Caixa de Passagem saturada de lodo



Figura 197 - Gradeamento e desvio do sistema de gradeamento



Figura 198 - Caixa de areia



Figura 199 - Lagoa facultativa



Figura 200 - Lagoa facultativa com sobre-nadante



Figura 201 - Lagoa facultativa



Figura 202 - Lagoa de maturação com camada de sobre-nadante



Figura 203 - Lagoa de maturação



Figura 204 - Escada para saída de animais



Figura 205 - Lagoa de maturação desnivelada

Diante das informações disponibilizadas pelo SAAEJ e verificadas em visita técnica, realizada em agosto de 2019, são relatadas as seguintes observações:

- Vazão afluente média da ETE de Lusitânia calculada no item 6, para início de plano (2020) de 1,3 L/s e para fim de plano (2054) de 1,4 L/s. Como não existe informações da vazão de projeto desse sistema não é possível concluir se haverá o atendimento do tratamento de esgoto até o fim de plano.
- Perímetro da ETE cercado com mourão e arame farpado, não impedindo a entrada de animais de pequeno porte.
- Não há um medidor de vazão na entrada e saída da ETE.
- Caixa de passagem de esgoto bruto saturada de lodo.
- Gradeamento rudimentar, grades de pequena dimensão, com desvio de efluente, de forma que parte do esgoto não passa pelo gradeamento.
- Caixa de areia pequena sem manutenção e limpeza.

- Não há operador para realização de limpeza no tratamento primário. Desta forma, não é realizada limpeza periódica das caixas de areia e caixas de passagem.
- Falta de dispositivo de remoção de óleos e gorduras. A gordura possui carga orgânica elevada, sendo retirada anteriormente ao tratamento secundário, o sistema terá maior eficiência na remoção de DBO, gerará menos lodo na lagoa facultativa.
- Não há ponto de água potável na ETE.
- Desde o início da operação da ETE, nunca foi removido o lodo das lagoas facultativa e de maturação.
- As lagoas possuem manta de impermeabilização do solo.
- Lagoas estão com a base desnivelada, podendo ocorrer acúmulo de lodo nos pontos mais baixos.
- Na lagoa facultativa há presença de sobrenadante, há possibilidade de estar ocorrendo o processo de inversão térmica ou da velocidade de entrada do efluente ser alta fazendo o lodo emergir.
- Não há canaletas de água pluvial ao redor das lagoas. A água pluvial acarreta sedimento para dentro das lagoas principalmente pela área ser envolta de estradas de terra.
- Na lagoa facultativa, no momento da visita técnica, havia um animal morto em processo de decomposição avançado. Para evitar a morte de animais por afogamento foi implantada uma escada na lagoa de maturação, a lagoa facultativa não possui.
- Possibilidade das redes de águas pluviais ligadas as redes de coleta de esgoto, gerando problemas operacionais na ETE. Verificou-se em visita técnica que a lagoa facultativa apresentava coloração marrom, logo após ter chovido.
- Na lagoa de maturação havia presença de camada extensa de sobrenadante, processo que pode ocorrer pelo carreamento de lodo da lagoa facultativa para a de maturação ou pelo processo de inversão térmica recorrente em dias de mudança brusca de temperatura.
- Ao redor das lagoas não há canaletas para drenagem da água pluvial, com a chuva pode ocorrer o arraste de sedimento para o interior das lagoas.
- De acordo com o SAAEJ, há problemas de vandalismo no sistema, principalmente em relação a descarte de lixo dentro das lagoas.

- Não existe tratamento terciário de efluente, para remoção de microrganismos de forma eficiente e sistema para incorporação de oxigênio dissolvido no final do processo de tratamento, para minimizar os impactos ambientais causados no Ribeirão Santa Rita.
- São realizadas análises de efluente bruto e tratado da ETE semestralmente, porém não há controle de coliformes totais e fecais na saída do sistema. O SAAEJ pretende realizar, em breve, análises mensais da entrada e saída da ETE.
- Não são realizadas análises a montante e a jusante do ponto de lançamento de efluentes no Ribeirão Santa Rita, de acordo com o SAAEJ a vegetação ciliar impossibilita a chegada até o recurso hídrico.
- De acordo com os resultados das análises de DBO, na entrada e saída do sistema, a ETE apresentou eficiência na remoção de DBO em fevereiro de 2018 e maio de 2019. Em junho de 2018 não apresentou eficiência para atendimento ao Decreto Estadual 8468/76, que determina DBO com concentração de no máximo 60 mg/L ou no mínimo a remoção de 80%.
- As concentrações de DBO na entrada da ETE apresentam-se fora do padrão para efluente doméstico. De acordo com Pessoa e Jordão (1982), a DBO₅ típica de esgoto doméstico bruto é de 350 mg/L.
- Possibilidade de recebimento de efluente de origem industrial ou de atividade agropecuária, com cargas altas de DBO e substâncias prejudiciais ao funcionamento correto da ETE.
- Não há poços de monitoramento para verificação da qualidade da água subterrânea.

9 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS MUNICIPAIS

Entende-se por resíduos sólidos urbanos, aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas (resíduos domiciliares), e os resíduos originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (resíduos da limpeza urbana).

A Tabela 50 a seguir demonstra o volume médio gerado de RSU no município.

Tabela 50 - Geração média de resíduos sólidos urbanos

Tipo de Resíduo	Média (ton/mês)		
	2017	2018	2019
Resíduos domiciliares	1.463,09	1.490,47	1.498,02
Recicláveis coletados na Coleta Seletiva	54,13	55,69	53,15
Massa Verde	517,09	550,39	554,55
Total – Resíduos Sólidos Urbanos	2.034,30	2096,55	2.105,72

Fonte: PIMRS, 2019.

9.1 Resíduos sólidos urbanos

O estudo da composição gravimétrica tem como objetivo caracterizar qualitativa e quantitativamente os resíduos e averiguar a parcela de resíduos com potencial para reciclagem que está sendo atualmente descartada junto aos resíduos sólidos domiciliares.

A seguir são apresentados os estudos gravimétricos do município e a média nacional oriunda da Versão Preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos:

Tabela 51 - Estudo gravimétrico Municipal x Nacional

Material	Jaboticabal (%)	Brasil (%)
Matéria Orgânica	56,77	51,4
Rejeito	8,55	16,7
Recicláveis	34,68	31,9
Papel	12,48	13,10*
Papelão	3,12	-
Plástico rígido	2,1	4,6
Plástico filme	3,9	8,9
Sucatas em geral	6	2,3
Embalagens longa	0,8	-
Vidro	6	2,4
Alumínio	0,28	0,6

Fonte: PIMRS, 2019.

Observa-se um aspecto positivo na composição gravimétrica dos resíduos municipais, no que se refere a uma média muito inferior de rejeitos comparada à média nacional e uma média ligeiramente superior de resíduos com potencial para reciclagem.

Porém, ao aferir que os resíduos com potencial para reciclagem representam a escala de quase 34,7 % do total dos resíduos sólidos domiciliares, e correlacionando este dado ao volume que é coletado atualmente pelo programa de coleta seletiva (média mensal de 55,69 ton/mês) observa-se um aspecto negativo na eficiência do programa de

coleta seletiva em contraposição ao que ela poderia alcançar em um cenário de participação ideal da população do município.

Tabela 52 - Eficiência da coleta seletiva

Ano	Resíduos com Potencial de Reciclagem (ton)	Massa Real Coletada (ton)	Eficiência Coleta Seletiva (%)
Eficiência da Coleta Seletiva no PMGIRS (2013)			7,76
2017	507,39	54,13	10,67
2018	516,9	55,69	10,77
2019	519,51	53,15	10,23

Fonte: PIMRS, 2019.

9.1.1 Resíduos domiciliares

Considera-se a parcela domiciliar dos resíduos aqueles gerados em residências urbanas, em estabelecimentos comerciais, públicos e de prestação de serviços, institucionais, hospitais, presídios, universidades, indústrias que tenham as mesmas características do resíduo domiciliar e desde que os mesmos não sejam classificados como de grandes geradores.

9.1.2 Coleta, transporte e destinação

A coleta do resíduo domiciliar no que se refere à fração úmida é executada por empresa contratada, no sistema “porta a porta” em todas as vias públicas oficiais abertas e acessíveis aos veículos de coleta, no período diurno (Setores 4 e 5) e noturno (Setores 1, 2 e 3) com frequência alternada nos bairros e frequência diária na região central conforme apresentado na Figura 206, detalhada a setorização no Tabela 53.

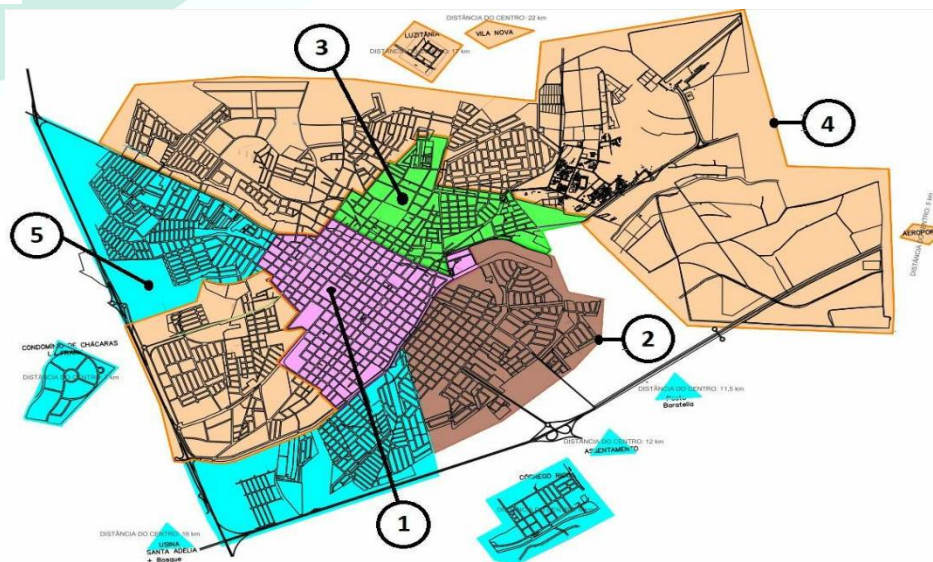


Figura 206 - Setorização da coleta domiciliar em Jaboticabal
Fonte: PIMRS, 2019.

Tabela 53 - Setorização da Coleta Domiciliar

Setor	Dia da semana	Período	Frequência
1 - Rosa	TODOS	Noturno	Diária
2 - Marrom	SEG/QUA/SEX	Noturno	Alternada
3 - Verde	TER/QUI/SAB	Noturno	Alternada
4 - Laranja	TER/QUI/SAB	Diurno	Alternada
5 - Azul	SEG/QUA/SEX	Diurno	Alternada

Fonte: PIMRS, 2019.

A prefeitura dispõe de 5 caminhões compactadores de capacidade de 15 m³. Existem atualmente 8 motoristas que trabalham em turnos para esses caminhões e 28 coletores. Além dessa estrutura considera-se também a mão de obra indireta, tais como líderes, encarregados, mecânicos, técnicos de segurança do trabalho e médico do trabalho.

O resíduo domiciliar coletado é transportado até o Aterro Sanitário Municipal, localizado na saída do Km 117 da Rodovia Carlos Tonanni, na estrada municipal JBT 030. No que tange à fração seca, ou seja, os resíduos recicláveis são coletados por empresa contratada no sistema “porta a porta” em todo território municipal acessível ao veículo de coleta, no período diurno, com frequência semanal, conforme setorização demonstrada na Tabela 53 e Figura 206. A prefeitura dispõe de 1 caminhão gaiola com 2 motoristas que trabalham em turnos. Existem atualmente 4 coletores e uma equipe técnica composta por 1 encarregado, 1 engenheiro responsável e um educador ambiental.

A Figura 207 e o Tabela 54 a seguir apresentam como é realizada a setorização da coleta seletiva, assim como a lista de bairros atendida, período e dias da semana referentes a cada bairro:

Tabela 54 - Setorização da Coleta Seletiva

Setor	Bairros	Dia da Semana	Período
1 – Verde Claro	D. Sta. Ângela – Desm. Gerbassi – Desm. Res. Pinheiros – Jd. Bothanico – Jd. Brandi – Jd. Das Rosas – Jd. Ebenezer – Jd. Kennedy – Jd. Pedroso – Jd. Primavera – Jd. Santa Monica – Jd. São Roque – Laffranchi – Lot. Ferreira – Lot. Niero – Pq. do Trevo – Pq. Ind. Carlos Tonnani – Planalto Verde I e II – Sta. Isaura – São Roque – Vila Sto. Antônio	SEGUNDA	Diurno
2 – Verde Escuro	Borsari – Capalbo Netto – Ch. Sto Antônio – Conj. Hab. Hugo Vitale I e III – Conj. Hab. Pedro Bedim – Conj. Hab. Ulysses Guimarães – Dist. Ind. José Aparecido Tomé – Jd. Alvorada – Jd. Angélica – Jd. Independência – Jd. Mariana – Jd. Patriarca – Jd. Paulista – Jd. Perina – Jd. Santa Rosa – Jd. Santo Antônio – Lot. Ind. Bruno Verardino – Lot. Monte Bianco – Lot. Perina – Lusitânia – Pq. 1o de Maio – Jd. Pery – Res. Jaboticabal – Solar do Cedro	TERÇA	Diurno
3 - Laranja	Aparecida – Bela Vista – Conj. Hab. Vida Nova I e II – Conj. Jaboticabeiras – João Costa – Jd. Aroeira – Jd. Boa Vista – Jd. Bom Jesus – Jd. Das Cigarras – Jd. Nova Aparecida – Jd. Universitário – Lot. Boa Ventura – Lot. Morada Nova – Lot. Morada do Campo – Lot. Paraty – Pq. dos Laranjais – Lot. Recanto do Barreiro – Lot. São José – Lot. Solar Corinthiano – Patrício dos Santos – Pioneiros da Sela – Ponte Seca – Recreio dos Bandeirantes – Res. Augusto – Res. Bom Jesus – Res. Ipês Rotter – Sta. Luzia – Sta. Tereza – Vale do Sol – Vila Borsari – Vila Morello – Vila Simone – Vila Totó	QUARTA	Diurno
4 - Azul	Cidade Jardim – Conj. Hab. Margarida R. Berchieri – Desm. Macri – Desm. Santo Lessi Gimenes – Jd. Grajaú I e II – Jd. Guanabara – Jd. Morumbi – Jd. São Paulo – Jd. Tangará – Lot. Cidade Alta – Lot. Jd. América – Lot. Royal Park – Lot. Santa Isabel – Lot. Verde Ville – Nova Jaboticabal – Pq. Das Araras – Planalto Itália – Sítio Tangará – Vila Buenos Ayres	QUINTA	Diurno
5 - Marrom	Alto da Boa Vista – Barcelona – Bourbon Residence – Campus da Unesp – Eldorado O Jardim – Jd. Santa Rita – Jd. São Marcos I e II – Lot. Athenas Paulista – Lot. Colina Verde – Lot. Monterrey I e II – Nova Jaboticabal – Pq. dos Girassóis –	SEXTA	Diurno

Setor	Bairros	Dia da Semana	Período
	Sta. Felicidade – São Judas – Vila Industrial – Vila Serra		
6 - Rosa	Bairro X – Centro – Sorocabano	SÁBADO	Diurno

Fonte: PIMRS, 2019.



Figura 207- Setorização da coleta seletiva em Jaboticabal
Fonte: PIMRS, 2019.

Todo o resíduo reciclável coletado é disponibilizado, a título de doação, à Associação de Reciclagem de Jaboticabal, anexa à área do Aterro Sanitário, desde 2006. Atualmente a Associação possui cerca de 25 associados (SNIS, 2017) e depende essencialmente do material coletado pelo programa de coleta seletiva. O galpão onde é realizada a triagem apresenta problemas estruturais e de disposição dos equipamentos. Falta espaço para armazenamento dos materiais triados, fazendo com que esses tenham que ser armazenados a céu aberto. Também falta espaço para armazenamento dos fardos já preparados.

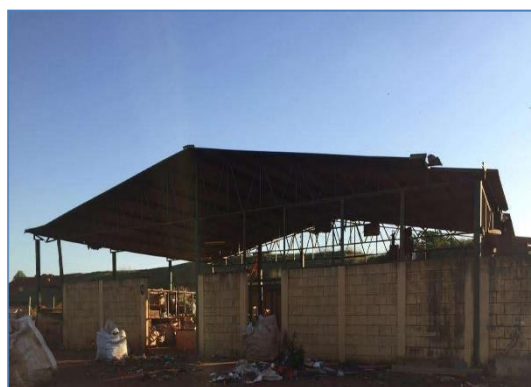


Figura 208 - Associação de reciclagem de Jaboticabal



Figura 209 - Caminhão recolhendo reciclados
Fonte: PIMRS, 2019.

A estrutura física da associação de reciclagem é composta por 1 galão coberto onde seu interior existe 3 prensas e 1 esteira possuindo 25 associados.

9.1.3 Disposição final

O resíduo domiciliar e o rejeito oriundo do processo de triagem dos resíduos recicláveis são dispostos no Aterro Sanitário municipal situado na estrada Vicinal JBT 030, distante aproximadamente 7 km do centro da cidade.

O Aterro Sanitário possui 3 células encerradas e uma quarta célula em operação, que ainda possui aproximadamente 3 anos de vida útil. Possui uma área total de 109 mil metros quadrados e licença de operação válida até 13 de fevereiro de 2024.



Figura 210 - Aterro Sanitário de Jaboticabal Fonte: PIMRS, 2019.



Figura 211 - Aterro Sanitário de Jaboticabal. Fonte: PIMRS, 2019.

As células são estruturadas com mantas de gel-membrana PEAD, com 2 mm de espessura e 100 % de impermeabilidade, que impedem a infiltração do chorume no solo ou a contaminação de água subterrânea.

Há ainda um sistema de drenagem do chorume, no modelo espinha de peixe, que leva o material para poços de armazenamento. Em seguida, o chorume é bombeado para um tanque de 6.000 litros, e transportado para a Estação de Tratamento de Efluentes em média 5 vezes por dia, pela empresa contratada para a operação do aterro. Devido as oscilações de geração de chorume entre os períodos de estiagem e chuvosos, o número de transportes do chorume podem variar entre 60 e 100 viagens por mês.

Desde 2006 a operação do Aterro é terceirizada. Atualmente, o aterro é operado pela empresa Reúsa Conservação Ambiental, desde abril de 2014, através da concorrência pública nº 01/2012 e respectivo contrato administrativo nº 03/14.



Figura 212 - Vista aérea do aterro sanitário de Jaboticabal, sendo 1 (Célula 4 em Operação), 2 (Célula 1, 2 e 3 Encerradas), 3 (Área de Reciclagem) e 4 (Aterro de Inertes). Fonte: PIMRS, 2019.

9.1.4 Resíduos de limpeza urbana

São considerados resíduos de limpeza urbana resíduos oriundos dos serviços de varrição, de poda de árvores, de limpeza de praças e feiras livres, limpeza de canteiros, terrenos, jardins (capina e roçada).

Atualmente os serviços de limpeza urbana contam com um quadro de 147 colaboradores, sendo respectivamente:

Tabela 55 - Recursos humanos alocados nos serviços de limpeza urbana

Serviços	Nº de funcionários
Auxiliares de Coleta	25
Capina e Roçada	70
Varrição de Vias Públicas	30
Colaboradores em Unidades de Manejo	20
Coordenadores	2
TOTAL	147

Fonte: PIMRS, 2019.

9.1.5 Varrição de vias públicas

Define-se como varrição de logradouros públicos, a operação manual de recolhimento e remoção de todos os resíduos existentes nas vias e logradouros públicos, incluindo a capina de meio fio (guia) a ser varrida, não sendo aceita a capina química, varrição com passeio, compreendendo passeios pavimentados, sarjeta até 1,00 (um) metro da guia no leito carroçável, canteiros e áreas gramadas do passeio e do canteiro central.

A Secretaria de Obras e Serviços públicos é a responsável pela execução desse serviço. Atualmente parte desse trabalho é realizada por funcionários da própria secretaria e parte por “Frente de Trabalho” formada através de contratos emergenciais com duração de 03 meses, e conta com equipe de aproximadamente 30 colaboradores, conforme SNIS (2017).

Esse serviço é realizado de segunda a sexta conforme descrição a seguir:

Tabela 56 - Execução da varrição de vias públicas

Região	Motoristas	Auxiliares	Equipamento
Área Central	2	6 por equipe	Tratores com “carretinha”
Demais localidades	2	9 por equipe	Caminhão da Secretaria de Obras

Fonte: PIMRS, 2019.

9.1.6 Limpeza de praças públicas e feiras livres

A Prefeitura define esse serviço como: limpeza da superfície interna e recolhimento de todo material impróprio retirado dos recintos. Ademais, a remoção dos resíduos nos gramados das praças, que é definida como a retirada completa das folhas e resíduos durante o intervalo de tempo entre dois serviços de corte e remoção das gramas das praças.

Esse serviço fica como responsabilidade da Secretaria de Obras e Serviços públicos, que utilizam os funcionários da própria secretaria para execução do trabalho. Atualmente essa limpeza é realizada com regularidade em aproximadamente 40 praças no município. Existem 30 funcionários para a limpeza dessas praças com um total de 370.650 m² com 7.045 árvores.

As praças incluídas no planejamento de limpezas são:

- Joaquim Batista
- 09 de julho
- Dom Assis
- São Benedito
- Joaquim Nabuco
- Ponte seca
- Jabuticabeira
- Italiano
- Américas
- Silvio Borsari
- Nossa Senhora de Lourdes
- Rotary – Maçons

Todo o resíduo oriundo do serviço de limpeza de praças é acondicionado em sacos plásticos, que posteriormente são recolhidos pelo caminhão da Secretaria de Obras e destinados ao Aterro Sanitário.

No caso da feira-livre que ocorre aos domingos pela manhã, os próprios feirantes recolhem os resíduos gerados e armazenam em sacos plásticos e/ou tambores que são

recolhidos em seguida por um colaborador da Secretaria de Obras realiza e destinados até o aterro sanitário.

9.1.7 Limpeza de canteiros, rotatórias, terrenos, jardins (capina e roçada) e guias/sarjeta

Este trabalho resume-se a execução de serviços diversos como conservação de praças, canteiros e áreas ajardinadas públicas, limpeza de córregos e canais, limpeza (raspagem) de guia-sarjeta e demais serviços correlatos que se fizerem necessários.

Esses serviços também ficam sob responsabilidade da Secretaria de Obras e Serviços Públicos, que se utiliza de funcionários próprios e de equipe de “Frente de Trabalho” (contrato emergencial trimestral) para a execução dessas demandas.

Tabela 57 - Outros serviços de limpeza urbana

Praças	Nº de funcionários	Metodologia	Armazenamento	Destinação
Capina (guia-sarjeta)	5 por equipe	Raspagem, roçadeira costal e tratores com roçadeira acoplada	Sacos plásticos de 100L	Central de Massa Verde
Roçada manual	5 por equipe			
Roçada mecânica	2 a 4			

Fonte: PIMRS, 2019.

Tanto para o serviço de capina quanto para roçada a execução dos serviços é definida mediante contrato, assim como sua frequência. Ressalta-se ainda que em 10% das áreas verdes do município a execução dos serviços de capina e roçamento são realizadas por uma equipe de 16 colaboradores da EMURJA – Empresa Municipal de Urbanização de Jaboticabal, destacando-se os canteiros das avenidas Carlos Berchieri, Jaime Ribeiro, Rua Brasília e escolas municipais.



Figura 213 - Serviços de limpeza de canteiros
Fonte: PIMRS, 2019.



Figura 214 - Serviços de Limpeza de canteiros
Fonte: PIMRS, 2019.

9.1.8 Serviço de poda

O serviço de poda também é de responsabilidade da Secretaria de Obras e Serviços Públicos e é realizado por 16 funcionários da própria secretaria (10 para roçamento e 6 para poda), que utilizam um caminhão para locomoção e para o transporte dos materiais oriundos das podas até o Aterro Sanitário.



Figura 215 - Central de massa verde e picador de galhos
Fonte: PIMRS, 2019.

A quantidade de resíduos de massa verde oriundos dos serviços de limpeza urbana são descritos a seguir:

Tabela 58 - Geração média de massa verde

Tipo de Resíduo	Média (ton/mês)		
	2017	2018	2019
Massa Verde	517,09	550,39	554,55

Fonte: PIMRS, 2019.

9.2 Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços

Consideram-se os resíduos oriundos dessas atividades, exceto os resíduos de limpeza urbana, da construção civil, dos serviços de saúde, de saneamento básico, dos transportes e industriais, já mencionados separadamente em outros itens.

Tabela 59 - Segmentos das empresas de Jaboticabal

Segmento	Quantidade
Indústrias	397
Comércio	223
Prestadores de Serviços	195

Fonte: PIMRS, 2019.

As principais atividades elencadas e respectivos produtos são:

Tabela 60 – Princípios produtos

Principais produtos comercializados nos estabelecimentos comerciais			
Peças/Acessórios	Colchões	Sistemas de Segurança	Bicicletas
Automotivos	Combustível	Tinturas	Brinquedos
Alimentos	Materiais Elétricos	Vidros e Molduras	Confecções
Papelaria	Móveis	Artesanatos	Jornais e Revistas
Calçados	Ótica	Artigos Esportivos	Maquiagens
Perfumaria	Produtos Visuais	Enxoval para bebês	Máquinas de Costura
Variedades	Aviamentos/tecidos	Produtos de Armário	Relógios/Aliações
Bebidas	Bijuteria	Produtos de Limpeza	Banho e tosa
Ferragens/Ferramentas	Decoração	Rações	Mercados
Informática	Medicamentos	Antiquário e	Vestuário
Celulares	Eletrodomésticos	Colecionismo	Outros
Utilidades Domésticas	Aparelhos Ortopédicos		

Fonte: PIMRS, 2019.

Os resíduos originados por tais estabelecimentos, quando caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal. Portanto, a maior parte dos resíduos dos estabelecimentos de Jaboticabal são transportados juntamente com a coleta domiciliar, exceto por algumas situações específicas de resíduos perigosos ou da logística reversa, que são destinados separadamente sob responsabilidade das próprias empresas.

9.3 Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico

São resíduos provenientes de estações de tratamento de água e esgoto, de limpezas de bueiros, bocas de lobo e “sarjetões”, dentre outros, tais como o chorume gerado no aterro sanitário.

A Tabela 61 a seguir demonstra o volume médio gerado de resíduos de saneamento básico no município.

Tabela 61 - Geração média de resíduos de saneamento básico

Tipo de resíduo	Média Mensal			Destino
	2017	2018	2019	
Limpezas de boca de lobo (ton/mês)	4,33	5,67	6,92	Aterro
Resíduos de ETA e ETE (ton/mês)	14,37	7,76	6,4	Aterro
Chorume (m³)	337,1	239,89	415,79	ETE

Fonte: PIMRS, 2019.

9.3.1 Limpeza de boca de lobo

O serviço de limpeza de bocas de lobo é executado pela Secretaria de Obras e Serviços Públicos que disponibiliza equipe de 6 funcionários e 01 caminhão para a realização dos serviços. Todo o resíduo oriundo da limpeza é destinado para o Aterro Sanitário.

9.3.2 Lodo de ETA, ETE e areia do desarenador

No sistema de tratamento preliminar da ETE municipal são gerados dois tipos de resíduos sólidos. O material mais grosseiro é retirado durante o processo de gradeamento médio, enquanto que o material mais fino (areia) é removido com o auxílio de um desarenador. Ambos são armazenados temporariamente em caçambas com capacidade de 3 m³ fornecidas por empresa terceirizada. Essa mesma empresa transporta e destina tais caçambas ao Aterro Sanitário.

Já os resíduos provenientes do lodo gerado na ETA e na ETE são removidos pelos próprios funcionários do SAAEJ e transportados pelo caminhão da autarquia até o Aterro Sanitário.

9.3.3 Chorume

Com o chorume, o caminho é inverso. Até 2011, líquido produzido a partir da decomposição de matéria orgânica, ficava acondicionado em depósitos no próprio Aterro, ou recirculava pelo lixo, em sistema aprovado pela Cetesb. Atualmente, conforme a Lei

Complementar 128 de 2011, o chorume é encaminhado para a Estação de Tratamento de Esgotos e tratado juntamente com o esgoto doméstico.

9.4 Resíduos industriais

Atualmente o município de Jaboticabal possui 397 (trezentos e noventa e sete) indústrias conforme estudo do Instituto de Pesquisas de Jaboticabal (IPJAB, 2019). As principais atividades desenvolvidas encampam os segmentos: Agricultura (Produção de açúcar e álcool e Cultura do amendoim); Agroindústria (Fundição de artefatos metálicos); Indústria Cerâmica; Comércio; Prestação de serviço.

Entre os resíduos gerados nessas instalações, o que mais se destaca em volume é a areia de fundição. A quantidade média gerada deste tipo de resíduo é apresentada no quadro a seguir:

Tabela 62 - Geração média de areia de fundição em 2018

Tipo de Resíduo	Média (ton/mês)		
	2017	2018	2019
Areia de fundição	149,47	411,37	107,8

Fonte: PIMRS, 2019.

Esses resíduos são destinados, pelos próprios geradores, ao Aterro Sanitário municipal, que é licenciado para o recebimento de tal material, pois não se trata de um resíduo perigoso, o qual é utilizado para cobertura das células do mesmo.

Os geradores que dispõe esse resíduo no Aterro Sanitário pagam ao SAAEJ o valor de R\$ 47,56 por tonelada, valor atualizado pelo Decreto Municipal nº 6.978/2019.

Outros tipos de resíduos industriais gerados apresentados em documentos da Cetesb são: agroquímicos e fertilizantes vencidos, Restos e borras de tinta e pigmento, óleos e matérias contaminados com óleo, equipamentos de proteção individual em desuso. Salienta-se que a responsabilidade pelo gerenciamento destes resíduos é do próprio gerador, mediante solicitação de CADRI – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental, ficando o setor público responsável tão somente pela parcela de resíduos considerada domiciliar.

9.5 Resíduos dos serviços de saúde

Consideram-se resíduos de serviços de saúde os gerados nestas atividades, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS:

- Grupo A Infectantes - Resíduos com agentes biológicos e que apresentem risco de infecção. Ex: bolsas de sangue contaminado
- Grupo B Químicos - Substâncias químicas capazes de causar risco à saúde ou ao meio ambiente, independentemente de suas características inflamáveis, de corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex: Medicamentos para tratamento de câncer, reagentes para laboratório e substâncias para revelação de filmes de Raio-X.
- Grupo C Radioativos - Materiais que contenham radioatividade em carga acima do padrão e que não possam ser reutilizados. Ex: Exames de medicina nuclear
- Grupo D Comuns - Qualquer rejeito que não tenha sido contaminado ou possa provocar acidentes Ex: Gesso, luvas, gases, materiais passíveis de reciclagem e papéis
- Grupo E Perfurocortantes - Objetos e instrumentos que possam furar ou cortar. Ex: Lâminas, bisturis, agulhas e ampolas de vidro.

Segundo dados da empresa contratada para a coleta em Jaboticabal, há 162 estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde, sendo que 13 são públicos, geridos pelo município, e o restante são privados. A lista dos estabelecimentos de saúde abrangidos pela coleta de RSS é apresentada na Tabela 63 a seguir. Consideram-se geradores os hospitais, consultórios médicos e odontológicos, clínicas, farmácias e drogarias, entre outros.

Tabela 63 - Estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde

Tipo	Quantidade
Farmácias e Drogarias	40
Hospitais, Clínicas e Consultórios	84
Postos de Saúde (USF, CIAF, CEU)	13
Clínicas Veterinárias	4
Laboratórios de Análises	4
Outros	17
Total	162

Fonte: PIMRS, 2019.

9.5.1 Coleta, transporte, destinação e disposição final

As coletas dos RSS gerados nos estabelecimentos de saúde do município, assim como em consultórios, clínicas, farmácias, etc., são realizadas por empresa privada, que transporta todo o volume recolhido até a unidade de tratamento térmico (Micro-ondas), localizada no município de Jardinópolis. O material tratado é destinado a um Aterro Sanitário privado localizado no mesmo município.

Tabela 64 - Geração média de resíduos de serviços de saúde

Tipo de Resíduo	Média (ton/mês)		
	2017	2018	2019
Resíduos dos serviços de Saúde	7,25	7,41	7,39

Fonte: PIMRS, 2019.

A coleta de resíduos dos serviços de saúde é composta por um caminhão baú com 1 motorista e 2 coletores. Cada estabelecimento é atendido com frequências distintas, variando em diária até quinzenal.

9.6 Resíduos da construção civil e demolição

A PNRS define este tipo de resíduo como os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

Tabela 65 - Geração média de resíduos de construção civil

Tipo de Resíduo	Média (ton/mês)		
	2017	2018	2019
Resíduos dos serviços de construção civil	2025,42	2285,45	3270

Fonte: PIMRS, 2019.

9.6.1 Coleta, transporte, destinação e disposição final

Em Jaboticabal existem diversas empresas que realizam a coleta de resíduos da construção civil. Essas empresas são: LM Caçambas, Giro Rápido, Gilmar Caçamba, Disk Leve e Lima Machado.

Os serviços de locação de caçamba são realizados a partir de solicitação dos munícipes à própria empresa de coleta. As empresas que fornecem esse serviço cobram do gerador pelo aluguel da caçamba e destinação dos resíduos.

As caçambas recolhidas são transportadas até área anexa ao Aterro Sanitário, área do antigo lixão. Os resíduos são descarregados e passam por uma triagem superficial antes de serem espalhados sobre o maciço de resíduos, semelhante a um bota-fora, com a separação dos materiais segundo a classificação definida na Resolução CONAMA 307/02. A destinação ambientalmente correta desses materiais fica a cargo do SAAEJ.



Figura 216 - Aterro de inertes de Jaboticabal
Fonte: PIMRS, 2019.



Figura 217 - Aterro de inertes de Jaboticabal
Fonte: PIMRS, 2019.

9.7 Resíduos agrossilvopastoris

Os resíduos agrossilvopastoris são aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. São considerados também a fração dos resíduos sólidos domiciliares gerados nas zonas rurais.

O município conta com a prestação de serviços públicos da Casa da Agricultura, da sede regional da CATI e da Defesa Agropecuária, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, além da prestação de serviços privados para o setor, tais como as usinas de açúcar e álcool, a Coplana, entre outras unidades agroindustriais.

Tabela 66 - Atividades geradores de resíduos agrossilvopastoris

Tipo de Resíduo	2017
Beneficiamento de grãos (amendoim, soja e milho)	Casca, palhada
Cana-de-açúcar	Vinhaça, Bagaço, Torta de filtro
Avicultura, Bovinocultura, Ovinocultura, Psicultura e Suinocultura	Resíduos orgânicos
Agrotóxicos e fertilizantes	Fertilizantes e Defensivos Agrícolas e suas embalagens
Culturas vegetais e leguminosas	Resíduos orgânicos

Fonte: PIMRS, 2019.

A grande parcela destes resíduos é reutilizada dentro dos próprios ciclos produtivos, recirculadas ou tornando-se subprodutos.

Os fertilizantes e adubos, por não conterem produtos químicos considerados perigosos, não possuem a obrigatoriedade de devolução das embalagens em local específico, sendo abarcadas pela coleta seletiva municipal. Os resíduos de embalagens de agrotóxicos são considerados como resíduos de logística reversa que serão citados posteriormente.

9.8 Resíduos de serviços de transportes

São considerados os resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.

No caso de Jaboticabal, a única unidade pública que se enquadra neste tipo de classificação é o terminal rodoviário.

Tabela 67 - Empresa de transportes em Jaboticabal

Serviços de transportes	Empresas
Urbanos	Piracema
Intermunicipal	Piracema, Jabotur, Itamarati, Danúbio Azul, Ril, Petito e Rápido d'Oeste
Interestadual	Silva, Adamantina e Nacional

Fonte: PIMRS, 2019.



Figura 218 - Terminal Rodoviário de Jaboticabal
Fonte: PIMRS, 2019.



Figura 219 - Terminal Rodoviário de Jaboticabal
Fonte: PIMRS, 2019.

O terminal possui equipe de limpeza contratada pela Secretaria de Obras, a qual realiza os serviços de varrição e manutenções semanalmente. Os resíduos gerados no terminal são coletados juntamente com os demais resíduos através da coleta pública domiciliar. Existem 10 colaboradores e a geração diária aproximada é de 5 sacos de 100L.

9.9 Resíduos de mineração

Consideram-se os resíduos gerados nas atividades de pesquisa, extração e beneficiamento de minérios (particularmente associado à extração de basalto - mineração de granulito para produção de brita).

No município há instalada uma mineradora (Pedreira) privada em operação, e outra aguardando análise da CETESB para instalação (conforme Projeto de Lei 81/2017).

Tabela 68 - Pedreiras no perímetro de Jaboticabal

Pedreira	Localização	Status	Data
Pedreira Sanen/Leão Engenharia	Rod.Carlos Tonnani Km 123	Em Operação	18/03/2008
Pedreira Borborema	Zona Rural (Doutor Fontes)	Emitida Licença Prévia	30/04/2019

Fonte: PIMRS, 2019.



Figura 220 - Pedreira desativada em Jaboticabal (LUSITÂNIA)



Figura 221- Pedreira desativada em Jaboticabal (LUSITÂNIA)

Os resíduos gerados devidos as atividades de mineração são:

- Descarte de baterias e pilhas
- Resíduos das hastes, punhos e luvas usados pelas perfuratrizes
- Sucatas metálicas
- Resíduos de embalagens
- Resíduos de tintas e oleosos (trapos, luvas, limalha, chapas)
- Escória de solda
- Resíduos de ferragens, eletrodos e latas de eletrodos
- Lançamento de fragmentos de rocha
- Descarte de vegetação e raízes
- Resíduos de papel, papelão, plástico, vidro
- Lâmpadas usadas Lâmpadas usadas Restos de alimentos
- Borrachas e madeiras Sacos de cimentos
- Lançamentos não monitorados

Os resíduos considerados perigosos devem ser destinados mediante CADRI – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental.

9.10 Resíduos da logística reversa

9.10.1 Pneus inservíveis

A Resolução CONAMA nº 416/2009 dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

A Secretaria Municipal da Saúde, através do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ), recolhe os pneus na grande maioria dos estabelecimentos comerciais que geram esse tipo de resíduo, como borracharias, bicicletarias, e manutenção de equipamentos agrícolas.

Esse serviço de coleta é realizado por uma empresa terceirizada (Caraski Comércio e Coleta de Pneus), a partir do Decreto 6488/2016, que disponibiliza um caminhão com motorista para o trabalho, além de 02 funcionários da secretaria que auxiliam no serviço. A frequência da coleta é semanal em cada estabelecimento, sendo que os pneus recolhidos são enviados para um galpão de armazenamento (Ecoponto) que fica na área do antigo matadouro, no bairro Estiva em Jaboticabal.



Figura 222 - Ecoponto de pneus em Jaboticabal
Fonte: PIMRS, 2019.

A secretaria possui um convênio com a empresa RECICLANIP que coleta, em média uma vez por mês a quantidade de pneus armazenada e os encaminha para o processo de trituração e reciclagem realizado no município de Cravinhos, realizado pela empresa CBL Reciclagem de Borrachas.

Tabela 69 - Coleta de pneus inservíveis em Jaboticabal

Descarte de pneus	Unidades - 2018
Pneus de passeio	9.389
Pneus rodoviários	3.386
Pneus agrícolas	64
Total	12.839
Média	1426 unidades/mês

Fonte: PIMRS, 2019.

9.10.2 Resíduos eletroeletrônicos

A Resolução CONAMA nº 257/1999 trata da destinação ambientalmente adequada de pilhas e baterias, resíduos eletroeletrônicos e seus componentes.

Em Jaboticabal há um ponto de entrega voluntária de resíduos eletroeletrônicos, situada no Paço Municipal ao lado do Banco Santander, sob responsabilidade da Prefeitura, através da Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente. Em 2018, foram 1,23 toneladas arrecadadas de produtos eletroeletrônicos.



Figura 223 - Descarte de resíduos eletroeletrônicos em Jaboticabal
Fonte: PIMRS, 2019.



Figura 224 - Descarte de resíduos eletroeletrônicos em Jaboticabal
Fonte: PIMRS, 2019.

A Prefeitura possui um termo de compromisso firmado com a empresa LED Reciclagem Tecnológica, localizada em Mococa-SP, desde 2013, para o recolhimento dos resíduos eletroeletrônicos sem custo para o município, além de emissão de certificado de destinação ecologicamente correta.

9.10.3 Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens

A Legislação Federal (Lei 9.974 / 2000 e Decreto 4.074/2002) determina que a destinação correta das embalagens vazias de defensivos agrícolas cabe a todos os agentes atuantes na produção agrícola: agricultores, canais de distribuição/ cooperativas, indústria fabricante e poder público.

No caso das embalagens de agrotóxicos em Jaboticabal, há 5 distribuidores no município que comercializam agrotóxicos e recebem as embalagens vazias, que são encaminhadas à Central de Recebimento de Embalagens Vazias sob responsabilidade da Coplana Cooperativa Agroindustrial, unidade instalada na zona rural próximo à Fazenda Boa Vista. Em média, anualmente, a Cooperativa recebe 600 toneladas de embalagens de defensivos vazias para a destinação correta.



Figura 225 - Central de recebimento de embalagens de agrotóxicos em Guariba



Figura 226 - Central de recebimento de embalagens de agrotóxicos em Guariba
Fonte: PIMRS, 2019.

O inpEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, representa a indústria fabricante nesse processo, retirando as embalagens vazias que foram devolvidas nas unidades de recebimento e as enviando para a correta destinação – reciclagem ou incineração.

9.11 Indicadores de desempenho

Neste capítulo são apresentados os indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, tal como são apresentados atualmente ao SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

9.11.1 Resíduos sólidos urbanos

Tabela 70 - Indicadores de desempenho

Indicador de Desempenho	Unidade de Referência	Resultado
População Atendida Declarada	Hab.	74.282
Custos per capita com RSU	R\$/ton	42,99
Custos com RSU em relação ao total	%	1,31%
Incidência de despesas com empresas contratadas	%	100%
Autossuficiência financeira	%	0,01%*
Produtividades média de coletores e motorista	Kg/empregado x dia	2166
Taxa de motoristas e coletores por habitante urbano	empreg./1000hab	0,34
Massa coletada per capita em relação à pop. urbana	Kg/(hab.x dia)	0,63
Taxa de cobertura da col. Seletiva porta-a-porta em relação a pop. Urbana	%	100
Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade total RSU	%	3,1
Massa recuperada per capita (recolhida via coleta seletiva)	Kg/(hab. x ano)	7,06
Incidência de papel/papelão sobre total mat. recuperado	%	50,58
Incidência de plásticos sobre total material recuperado	%	21,19
Incidência de metais sobre total material recuperado	%	2,38
Incid.de vidros sobre total de material recuperado	%	14,41
Incidência de "outros" sobre total material recuperado	%	11,44
Massa de RSS coletada per capita	Kg/(1000hab. X dia)	3,21
Taxa de RSS sobre RSU	%	0,51
Taxa de varredores por habitante urbano	empreg./1000hab.	0,4
Incidência de varredores no total de empregados no manejo	%	20,41
Taxa de capinadores por habitante urbano	empreg./1000hab.	0,94
Relação de capinadores no total de empregados no manejo	%	47,62

Fonte: PIMRS, 2019.

10 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

10.1 Descrição dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

O município está inserido na Sub-Bacia do Baixo Mogi cujas características principais são: alta suscetibilidade a processos erosivos, pontos dispersos de cobertura vegetal nativa e secundária, e economia baseada em atividades agrícolas e pastoris.

O sistema de drenagem natural do município é composto, principalmente, pelo Rio Jaboticabal, Córrego Cerradinho e Córrego Rico.

10.2 Microdrenagem

O sistema de microdrenagem urbana capta as águas escoadas superficialmente e as encaminha até o sistema de macrodrenagem através das seguintes estruturas: meio-fio ou guia, sarjeta, boca-de-lobo, poço de visita, galeria de água pluvial, tubo de ligação, conduto forçado e estação de bombeamento (quando necessário).

O município dispõe de estruturas de drenagem na área urbana, como bocas-de-lobo, galerias de águas pluviais e trechos canalizados de córregos. Porém, o levantamento em planta da rede de drenagem e demais informações técnicas relativas ao número de estruturas, dimensões como extensão da rede, diâmetro das galerias, número de bocas-de-lobo, localização dos poços de visita etc., não está cadastrado ou disponível para consulta. Também não há informação sobre a manutenção e limpeza periódica do sistema de microdrenagem.

10.3 Macrodrenagem

A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural, ou seja, constituída pelos córregos, riachos e rios que se localizam nos talvegues e vales. No caso do município de Jaboticabal as macrodrenagens identificadas são:

- Rio Jaboticabal;
- Córrego Cerradinho e;
- Córrego Rico

As águas de chuva, ao alcançar um curso d'água, causam o aumento da vazão por certo período de tempo. Este acréscimo na descarga da água tem o nome de cheia ou enchente. Quando essas vazões atingem tal magnitude a ponto de superar a capacidade de descarga da calha fluvial e extravasar para áreas marginais, habitualmente não ocupadas pelas águas, caracteriza-se uma inundação.

Segundo a informação de moradores locais, a região da avenida marginal onde passa o rio Jaboticabal, é uma área onde existem inundações em períodos de precipitação intensa. Recentemente, a prefeitura construiu bocas de lobo nas proximidades do rio para tentar conter esses eventos.

Quanto aos detalhes do sistema de macrodrenagem, não foram encontrados estudos ou referências técnicas e, tampouco, documentos cedidos pelo grupo executivo local que permitissem uma análise e descrição mais aprofundada.

Não foram identificados estudos relativos a projetos de estruturas para o sistema de drenagem urbana.

10.4 Diagnóstico do sistema de drenagem pluvial urbana

O tipo de solo de uma certa região, influencia diretamente na drenagem devido ao processo de infiltração que cada um possui. Na Figura 227 indica que os solos dominantes na área em questão são os Latossolos Vermelhos (LV) e Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA).

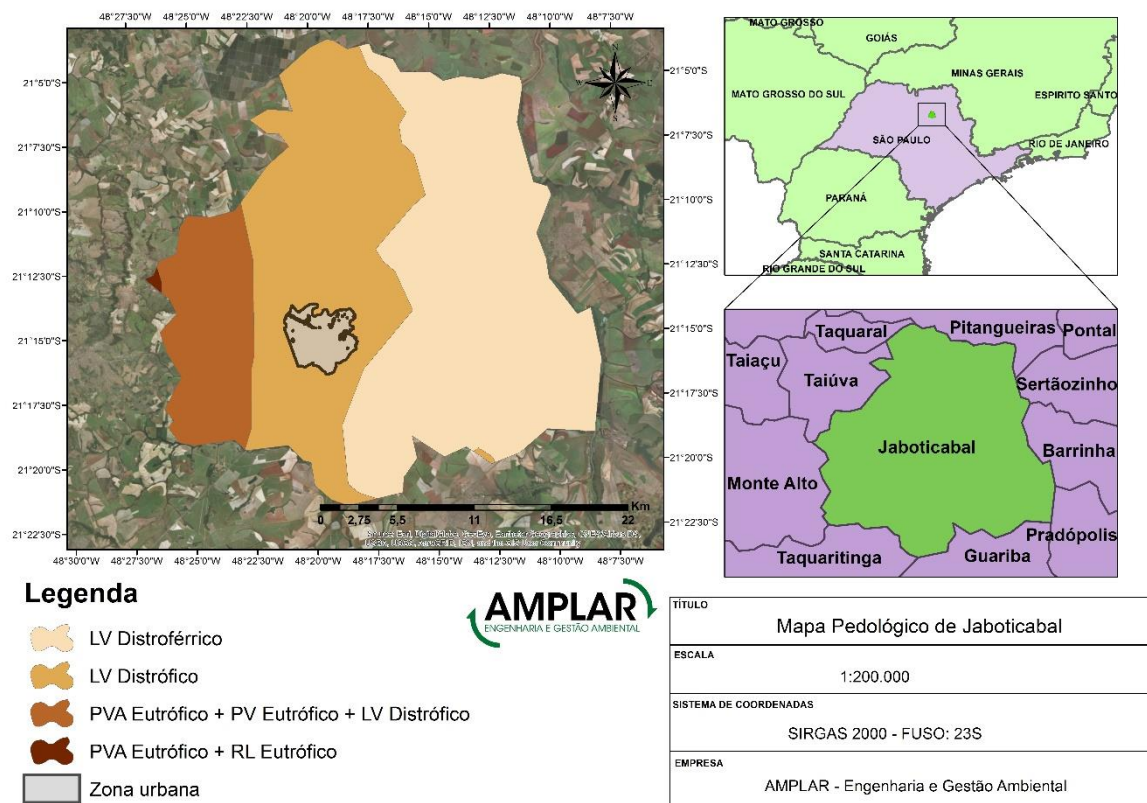


Figura 227 - Mapa Pedológico de Jaboticabal

O tipo de solo mais comum no município é o Latossolo Vermelho, formados do substrato de rochas intrusivas básicas, com predominância de diabásios. São constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto horizonte H hístico. Apresentam um avançado estágio de intemperização, são muito evoluídos, e virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários, menos resistentes ao intemperismo (IBGE, 2004). Desenvolvem-se em relevo suave a pouco ondulado, com declividades variando entre 0% e 10% e predominância de 0% a 5%. Ocorre em área com densidade de drenagem baixa (OLIVEIRA, J.B. et al, 1999).

No extremo oeste ocorrem ainda os Argissolos Vermelho-Amarelos. 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). Desenvolvem-se em relevo suave a suave-ondulado com declividades entre 5% e 10%. Ocorre em áreas com drenagem baixa. (OLIVEIRA, J.B. et al, 1999).

Portanto, segundo as características presentes nos dois tipos de solo, constata-se que a região apresenta tendência as inundações.

Durante a visita técnica, notou-se a existência de um ferro velho nas proximidades da ETA e do manancial de captação. Segundo relatos de moradores da região, em períodos de muita chuva, parte das ferragens acabam indo para o rio e causando a obstrução da passagem de água. Ainda, a qualidade da água captada também é prejudicada, devido aos metais pesados presentes nas peças automotivas. A Figura 228 mostra o ferro velho em questão.



Figura 228 - Ferro Velho localizado próximo a ETA e da rede de abastecimento.

Notou-se também que em vários bairros de Jaboticabal não possuem boca de lobo, entre eles o Jd. Universitário, Nova Aparecida e Recreio dos Bandeirantes. Segundo o relato de moradores locais, em dias de precipitação intensa, forma-se enxurrada nas ruas que danifica o sistema elétrico dos carros em trânsito e estacionados na via. Toda a água é escoada para as regiões mais baixas, como na avenida marginal e nas proximidades da ponte onde passa o rio Cerradinho que incisa a cidade (Figura 229).



Figura 229 – Avenida Marginal, por onde passa o Córrego Cerradinho

Segundo o jornal Folha de São Paulo, ocorreu um temporal em fevereiro de 1999 que matou 2 pessoas devido aos problemas de escoamento da cidade que favorece a formação de grandes enxurradas. Medidas foram tomadas para o alargamento das calhas dos rios, mas segundo moradores da região isso ainda é um problema constante de enxurradas. A Figura 230 apresenta onde está localizado o rio próximo ao clube Mascagni.



Figura 230 – Ponte por onde passa o Rio Cerradinho, onde ocorreu a tragédia em 1999.

11 OBJETIVOS E METAS DE IMEDIATO, CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

11.1 Abordagem geral sobre os objetivos e metas executados do plano municipal integrado de saneamento básico de Jaboticabal de março de 2015.

11.1.1 Sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário

Na Figura 231 abaixo, são apresentados os objetivos e metas relacionados ao nível de cobertura, redução das perdas e índice de tratamento da área urbana do município de Jaboticabal que constam no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Jaboticabal de Março de 2015.

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Água	Manter o índice de atendimento de água	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
	Reduzir as perdas de água	Índice de Perdas 46,0%	Índice de Perdas 25,0%	Longo Prazo até 2034
Esgotos	Manter o índice de coleta de esgotos	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
	Ampliar o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento 100%	Índice de Tratamento 100%	2015 a 2034
	Manter o índice de tratamento de esgotos	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034

Figura 231 - Objetivos e Metas (PMISB de Jaboticabal, 2015).

Verifica-se que até o ano de 2019 o índice de atendimento de água e coleta de esgoto se mantiveram com cobertura de 100%. O índice de tratamento de esgoto possui índice de atendimento de 99%.

Os índices de perdas se mantiveram os mesmos desde 2015, não ocorreu redução.

Na Figura 232 abaixo, são apresentados os objetivos e metas relacionados ao nível de cobertura e sua futura universalização, da área rural do município de Jaboticabal que constam no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Jaboticabal de Março de 2015.

Serviços de Saneamento	ÁREA RURAL			
	Objetivos	Situação Atual	Metas	Prazo
Água	Universalizar o atendimento com água	Cobertura ND	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2034
Esgotos	Universalizar a coleta e tratamento dos esgotos	Cobertura ND	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2034

Figura 232 - Objetivos e Metas (PMISB de Jaboticabal, 2015).

Até o ano de 2019 não foi iniciada a cobertura dos serviços de saneamento de água e esgoto da área rural do município de Jaboticabal.

Na Figura 233 abaixo, é apresentada a relação de intervenções principais e estimativa de custos para o sistema de abastecimento de água que constam no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Jaboticabal de Março de 2015.

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	PRODUÇÃO	EE3	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Reformas estruturais na EE3.	15.000,00	2015 – 7.500,00 2016 – 7.500,00
		ETA	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Ampliação da ETA, com implantação de um módulo com capacidade de 65 L/s.	941.000,00	2015 – 470.500,00 2016 – 470.500,00
			Curto Prazo - entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação de sistemas de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores das ETA existente.	750.000,00	2015 – 187.500,00 2016 – 187.500,00 2017 – 187.500,00 2018 – 187.500,00
	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Médio Prazo - entre 2015 e 2022	• OSL: Implantação de 7 reservatórios setoriais, conforme implantação de nova setorização da rede de distribuição.	4.200.000,00	2015 a 2022 525.000,00/ano
	ELEVÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA	EEAT e ADUTORAS	Médio Prazo - entre 2015 e 2022	• OSL: Implantação de 5 estações elevatórias.de água tratada, conforme nova setorização; • OSE: Implantação de 5 adutoras por recalque, associadas às elevatórias.	1.400.000,00	2015 a 2022 175.000,00/ano
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSE: Substituição da rede de distribuição, conforme projeto existente.	12.000.000,00 (1)	2015 – 6.000.000,00 2016 – 6.000.000,00
			Longo Prazo-entre 2015 e 2034	• MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc., conforme programa existente. • OSE: Implantação de aproximadamente 8 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 735 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.	4.500.000,00	2015 a 2034 225.000,00/ano
ÁREA URBANA – DISTRITO Córrego Rico	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Emergencial – entre 2015 e 2016	• OSL: Ampliação do sistema de reservação, com implantação de 1 reservatório com volume de 20 m³.	43.000,00	2015 – 21.500,00 2016 – 21.500,00
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	• MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc.. • OSE: Implantação de aproximadamente 200 m de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 18 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.	152.000,00	2015 a 2034 7.600,00/ano
ÁREA URBANA – DISTRITO LUSITÂNIA	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	• MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc.. • OSE: Implantação de aproximadamente 100 m de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 10 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.	65.000,00	2015 a 2034 3.250,00/ano
				INVESTIMENTOS TOTAIS		24.066.000,00

(1) Os custos da substituição de redes foram estimados com detalhes no projeto existente (Sanetech, 2009), e atualizados para a data base dez/13.

Figura 233 - Intervenções e estimativas de custos para o sistema de abastecimento de água

Pode-se verificar que das propostas de intervenções principais para o sistema de abastecimento de água do município de Jaboticabal, até o ano de 2019, foram realizados apenas, o início da implantação de um programa de redução de perdas com a setorização dos setores 1 e 2, com instalação de VRPs, porém, segundo o SAAEJ o projeto se encontra inadequado para o sistema e será necessário a realização de um novo, e troca de 3000 hidrômetros por ano; ligações de água e aumento das redes de distribuição de acordo com o crescimento demográfico da sede e distritos.

Na Figura 234 abaixo, é apresentada a relação de intervenções principais e estimativa de custos para o sistema de esgotamento sanitário que constam no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Jaboticabal de Março de 2015.

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
ÁREA URBANA – DISTRITO SEDE	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	- OSE: Implantação de aproximadamente 8 km de novas redes e 735 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações; - OSE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	3.100.000,00	2015 a 2034 155.000,00/ano
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Emergencial-entre 2015 e 2016	OSL: Ampliação da ETE Jaboticabal, com implantação de um novo módulo com capacidade de 30 L/s.	1.410.000,00	2015 – 705.000,00 2016 – 705.000,00
			Médio prazo- entre 2015 e 2022	OSL: Reformas estruturais na ETE Jaboticabal.	4.000.000,00	2015 a 2022 500.000,00/ano
ÁREA URBANA – DISTRITO CÔRREGO RICO	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	- OSE: Implantação de aproximadamente 200 m de novas redes e 18 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações; - OSE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	80.000,00	2015 a 2034 4.000,00/ano
ÁREA URBANA – DISTRITO LUSITÂNIA	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo-entre 2015 e 2034	- OSE: Implantação de aproximadamente 100 m de novas redes e 10 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações; - OSE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	40.000,00	2015 a 2034 2.000,00/ano
INVESTIMENTOS TOTAIS					8.630.000,00	

Figura 234 - Intervenções principais e estimativas de custos do sistema de esgotamento sanitário (PMISB de Jaboticabal,2015).

Segundo levantamentos realizados em visita técnica, verificou-se que das propostas de intervenções principais para o sistema de esgotamento sanitário do município de Jaboticabal, até o ano de 2019, foram realizados apenas o aumento das ligações de esgoto e aumento das redes de coleta de acordo conforme o crescimento demográfico da sede e distritos.

11.1.2 Sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Na Figura 235 abaixo, são apresentados os objetivos e metas relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Jaboticabal que constam Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Jaboticabal de Março de 2015.

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Ampliar o índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Cobertura ND	Cobertura 100%	2015
Ampliar o índice de coleta dos resíduos da construção civil	Cobertura ND	Cobertura 100%	2015 a 2034
Manter o índice de coleta de resíduos de serviços de saúde	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2015 a 2034
Ampliar índice de reciclagem dos resíduos domiciliares coletados	ND	30%	2015 a 2034
Ampliar índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil coletados	ND	30%	2015 a 2034
Aumentar a nota da avaliação do IQR ¹⁵	93	100	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares	Adequado	Manter Adequado	2015 a 2034
Disposição adequada dos resíduos da construção civil	Inadequado	Adequar	2015 a 2034
Tratamento e disposição adequada dos resíduos de serviços de saúde	Adequado	Manter adequado	2015 a 2034
Universalização dos serviços de limpeza e varrição	ND	100%	2015

Figura 235 - Objetivos e Metas (PMISB de Jaboticabal, 2015).

De acordo com os levantamentos realizados em visita técnica e de dados obtidos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, verifica-se que o índice de coleta de resíduos domiciliares abrange 100% da população urbana e 97,02% da população total do município e sua disposição final manteve-se adequada (SNIS, 2017). Os serviços de saúde mantiveram-se com uma cobertura de 100% no município e sua disposição final manteve-se adequada até os dias atuais. Não há relatos que a empresas terceiras que fazem coleta de resíduos de construção civil abrangem o município na sua totalidade. A coleta seletiva foi ampliada e setorizada e os serviços de varrição foram universalizados seguindo um cronograma estipulado pela prefeitura.

Na Figura 236 abaixo, é apresentada a relação de intervenções principais e estimativa de custos para o sistema limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Jaboticabal que constam no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Jaboticabal de Março de 2015.

Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
CENTRAL DE TRIAGEM (RSD)	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos	38.010,00	2015 – 19.005,00 2025 – 19.005,00
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação da UC, com capacidade mínima para 24,0 t/dia	1.217.128,00	2018 – 1.217.128,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos	85.199,00	2028 – 85.199,00
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo – entre 2015 e 2018	• OSL: Implantação da CB, capacidade mínima para 32,7 t/dia	216.200,00	2018 - 216200,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos	392.939,00	2023 – 125.051,00 2028 – 142.836,00 2033 – 125.051,00
ATERRO DE REJEITOS (RSD)	Médio Prazo – entre 2019 e 2020	• OSL: Implantação do ATS, capacidade mínima para 187.360 t.	3.392.882,00	2019 – 3.392.882,00
	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos	6.713.881,00	2024 – 2.055.857,00 2029 – 2.602.168,00 2034 – 2.055.857,00
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Longo Prazo – entre 2015 e 2034	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos	732.721,00	2015 – 106.320,00 2020 – 199.350,00 2025 – 227.702,00 2030 – 199.350,00
INVESTIMENTOS TOTAIS			12.788.960,00	-

Figura 236 - Intervenções principais e estimativas de custos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (PMISB de Jaboticabal, 2015).

11.1.3 Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

Na Figura 237 abaixo, são apresentados os objetivos e metas relacionados ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do município de Jaboticabal do município de Jaboticabal que constam Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Jaboticabal de Março de 2015.

Objetivos	Situação Atual (2013)	Metas	Prazo
Controle de inundações	Pontos de inundação	Sem registros de problemas de inundação	Curto prazo

Figura 237 - Objetivos e Metas (PMISB de Jaboticabal, 2015).

De acordo com a Prefeitura Municipal de Jaboticabal, desde 2015 até os dias atuais não foram realizadas obras ou projetos para controle de inundações.

Na Figura 238 abaixo, é apresentada a relação de intervenções principais e estimativa de custos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do município de Jaboticabal que constam no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Jaboticabal de Março de 2015.

Tipo de Intervenção	Intervenção	Prazo de Implantação	Custos Estimados(R\$)	Custos Anuais(R\$)
Obras e serviços estruturais	Canalização de trecho do córrego Jaboticabal	Curto Prazo até 2018	2.789.000,00	2015-697.250,00 2016-697.250,00 2017-697.250,00 2018-697.250,00
Medidas não-estruturais	- Monitoramento de chuva e dos cursos d'água (nível e vazão) pelo próprio município; Elaboração de programas de combate à erosão do solo; Elaboração de programas de construção de bacias de retenção em áreas críticas; Desenvolvimento de projetos de desassoreamento da calha do córrego Jaboticabal; - Elaboração de projetos de atenuação do pico de cheia (bacias de retenção e/ou retenção); Elaboração de programas de monitoramento do processo de ocupação da várzea; Elaboração de mapeamento das áreas públicas disponíveis para execução de projetos de amortecimento dos picos de cheia; Elaboração de áreas de Zoneamento de Inundação dos imóveis situados nas áreas de risco; Elaboração de programa de desocupação e retirada gradual das edificações situadas na Área de Preservação Permanente do Córrego Jaboticabal; Criação de equipes de Defesa Civil para situações de inundações; Fomento ao desenvolvimento de pesquisas científicas sobre os impactos qualitativos e quantitativos da urbanização nos cursos d'água, com as universidades da região (UNESP, USP, UFSCar); Elaboração de projetos de ampliação das pontes que geram obstrução ao escoamento; Desenvolvimento de projetos de re-naturalização do córrego Jaboticabal na área urbana através da criação de parques lineares ao longo do curso d'água; Desenvolvimento de programas de educação ambiental; Criação de fundo de investimento local para financiamento de programas e projetos de macrodrenagem; Criação de um Conselho de Drenagem Urbana; Criar uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem; Exigir a execução de projetos de redes de galerias de águas pluviais para os novos loteamentos; Elaboração de cadastro da rede de microdrenagem e macrodrenagem com o uso de sistemas de informações geográficas; Criar programas e projetos de diminuição da área impermeável dos loteamentos e residências; - Programa de capacitação dos trabalhadores envolvidos com a manutenção do sistema; Elaboração de plano de manutenção do sistema de microdrenagem; Elaboração de programas de plantio de árvores; Elaboração de programa de melhoria do serviço de varrição pública; Aumento da fiscalização sobre pontos de lançamento de esgotos urbanos nos cursos d'água.	Longo prazo até 2034	Custos considerados no DEX	

Figura 238 - Intervenções principais e estimativas de custos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (PMISB de Jaboticabal, 2015).

De acordo com a Prefeitura Municipal de Jaboticabal, desde 2015 até os dias atuais não foram realizadas obras para canalização do Córrego Jaboticabal, porém, foram

implantadas bocas de lobo para escoamento da água pluvial das vias públicas neste córrego. Sobre as medidas não estruturais, apenas é realizada a exigência da execução de projetos de redes de galeria de águas pluviais para novos loteamentos.

11.1.4 Abordagem geral sobre os objetivos e metas para os sistemas de saneamento do município

Neste capítulo serão definidos os objetivos e as metas para o Município de Jaboticabal, contando com dados e informações que já foram sistematizados anteriormente, essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, com relação ao nível de cobertura dos serviços de saneamento básico e sua futura universalização.

Segundo a Resolução Recomendada nº 75/09, editada pelo Ministério das Cidades, os objetivos e metas de curto, médio e longo prazo de um Plano de Saneamento devem visar à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com integralidade e qualidade, sendo esses serviços prestados de forma adequada à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à redução das desigualdades sociais, devendo, para tanto, contemplar os seguintes aspectos:

- a. O acesso à água potável e à água em condições adequadas para outros usos;
- b. Soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para o esgotamento sanitário;
- c. Soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos coletados;
- d. A disponibilidade de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas adequados à segurança da vida, do meio ambiente e do patrimônio; e
- e. A melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

Ainda, na Tabela 71 definiram-se os prazos, de acordo com o horizonte de projeto de 35 anos. O ano de 2019 foi considerado como ano 0.

Tabela 71 - Períodos do horizonte de projeto

Prazo	Início	Fim	Período (anos)
Imediato	2019	2022	3
Curto	2019	2029	10
Médio	2019	2039	20
Longo	2019	2054	35

11.1.5 Objetivos gerais

11.1.5.1 Objetivo Geral do Sistema de Abastecimento de Água.

Garantir a universalização do acesso ao abastecimento de água potável, com qualidade e continuidade na prestação dos serviços, promovendo o uso racional dos recursos hídricos por meio de controle de perdas e incentivos à redução do consumo de água.

11.1.5.2 Objetivo Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Promover a proteção dos recursos hídricos e o controle da poluição garantindo o atendimento de toda a população com tratamento de esgotos, adotando-se soluções adequadas à realidade de cada zona municipal.

11.1.5.3 Objetivo Geral do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos.

Disposição final adequada, com vistas a impedir a contaminação de mananciais e solos, realizando ações de acordo com a realidade do município.

11.1.5.4 Objetivo Geral do Sistema de Drenagem Urbana

Consideração, em termos de macrodrenagem, da operação adequada de barragens, para fins de reservação, regularização de vazões e controle de cheias e combate a inundações em locais específicos de áreas urbanas.

11.2 Objetivos e metas

Na Tabela 72, encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, em essência, metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando a população urbana de Jaboticabal. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 35 anos, especificamente nesse caso, entre 2019 e 2054.

Tabela 72 - Objetivos e metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços.

Sistema Relacionado	Objetivos	Situação Atual (2019)	Metas	Prazo
SAA	Índice de Atendimento Urbano de Água	100%	Manter 100%	Longo
	Reduzir Perdas na Rede	46,30%	25%	Médio
	Fornecer Água de Qualidade	Não Atende em alguns períodos a Portaria de Consolidação nº 05/2017	Atendimento Integral da Portaria de Consolidação nº 05/2017	Imediato
	Hidrometração	100%	Manter hidrometração em 100%	Longo
SES	Índice de Coleta de Esgoto	100%	Manter 100%	Longo
	Índice de Tratamento de Esgoto	99%	100%	Imediato
	Melhorar Eficiência	Não Atende em alguns períodos o Decreto 8468/1976 e Resolução Conama 430/2011	Atendimento ao Decreto 8468/1976 e Resolução Conama 430/2011	Imediato
	Remoção, tratamento e destinação de Lodo das Lagoas	Nunca removidos	Remover, tratar, destinar sistematicamente	Médio
	Remoção de ligações de Água Pluvial nas Redes de Esgoto	Nunca realizado	Remoção de 100%	Longo
SGRS	Manter o índice de coleta RSD	100%	Manter 100%	Longo
	Ampliar o índice de coleta RCC	ND	100%	Longo
	Manter o índice de coleta RSS	100%	Manter 100%	Longo
	Disposição adequada de RSD e RSS	Adequada	Manter Adequada	Longo
	Disposição adequada de RCC	Inadequado	Adequar	Médio
	Universalização dos serviços de limpeza e Varrição	100%	Manter 100%	Médio

Sistema Relacionado	Objetivos	Situação Atual (2019)	Metas	Prazo
SDU	Controle de inundações	Pontos de Inundação	Sem registro de problemas de inundação	Médio
	Controle de drenagem pluvial das vias públicas	Enxurrada nas ruas que não existem bocas de lobo	Sem registro de enxurrada	Médio

12 RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO

12.1 Programa de investimentos – SAA

O programa de investimentos do SAA consiste nas intervenções principais propostas para o sistema, a fim de que ele se ajuste à lei e às boas práticas técnicas ao longo de todo o horizonte de planejamento.

As estimativas de custos das intervenções principais estão resumidas na Tabela 73.

Tabela 73 – Investimentos necessário no SAA do Distrito Sede.

INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR PERÍODO (R\$)						
DIST.	SISTEMAS	IMEDIATO (2019 a 2022)	CURTO (2023 a 2029)	MÉDIO (2030 a 2039)	LONGO (2040 a 2054)	TOTAL
SEDE	CAPTAÇÃO SUPERFICIAL	241.000,00	230.000,00	941.000,00	316.000,00	1.728.000,00
	Locação de Grupo Gerador de Energia Elétrica ou utilização de outra fonte de energia.	-	-	700.000,00	-	700.000,00
	Implantar Medidor de Vazão Eletromagnético	-	-	30.000,00	-	30.000,00
	Manutenção periódica de equipamentos com vazamentos e corrosão. Limpeza de grade diariamente	41.000,00	96.000,00	137.000,00	206.000,00	480.000,00
	Desassoreamento periódico da barragem de captação superficial a cada 4 anos	-	50.000,00	72.000,00	108.000,00	230.000,00
	Melhoria no sistema de tratamento primário da EEAB	-	80.000,00	-	-	80.000,00
	Troca Motor-bomba da captação superficial	200.000,00	-	-	-	200.000,00
	Renovação da Outorga da Barragem a cada 14 anos e da captação a cada 10 anos (Serviços, Taxas, renovação a cada 10 anos)	-	4.000,00	2.000,00	2.000,00	8.000,00
	CAPTAÇÃO SUBSUPERFICIAL	74.000,00	1.568.600,00	236.000,00	354.000,00	2.232.600,00
	Regularização dos usos dos Recursos Hídricos (Outorga) dos Drenos de Bairro Alto e de Estiva. (Serviço, Taxas, Renovação a cada 10 anos)	4.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	10.000,00
	Implantação de medidor de vazão nos Drenos - calha <i>parshall</i>	-	2.600,00	-	-	2.600,00
	Manutenção e limpeza periódicas nas estruturas e tubulações dos drenos	70.000,00	164.000,00	234.000,00	352.000,00	820.000,00
	Nova fonte de captação ou instalação de uma nova ETA para tratamento de água	-	1.400.000,00	-	-	1.400.000,00
	CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA	115.000,00	330.000,00	915.000,00	575.000,00	1.935.000,00
	Locação de Grupo Gerador de Energia Elétrica ou utilização de outra fonte de energia.	-	-	500.000,00	-	500.000,00
	Regularização dos usos dos Recursos Hídricos (Outorga) do Poço de Bairro Alto e renovação das outorgas dos poços a cada 10 anos	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	20.000,00
	Adequação dos poços de captação de água subterrânea. Implantação adequada de perímetro de proteção sanitária, laje de proteção sanitária, instalação de hidrômetro, tubo medidor de nível, remoção de vazamentos e corrosões, manutenção das bombas.	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	400.000,00

INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR PERÍODO (R\$)						
DIST.	SISTEMAS	IMEDIATO (2019 a 2022)	CURTO (2023 a 2029)	MÉDIO (2030 a 2039)	LONGO (2040 a 2054)	TOTAL
SEDE	Troca de bombas dos poços para aumentar a vazão de captação quando as existentes perderem eficiência, respeitando as vazões e períodos permitidos nas outorgas	-	220.000,00	310.000,00	470.000,00	1.000.000,00
	Tamponamento definitivo ou provisório de poços desativados	10.000,00	5.000,00	-	-	15.000,00
	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	7.021.000,00	1.715.000,00	77.000,00	508.000,00	9.321.000,00
	Regularização Mediante Licenciamento Ambiental e renovação de licença a cada 5 anos	4.000,00	10.000,00	14.000,00	22.000,00	50.000,00
	Locação de Grupo Gerador de Energia Elétrica ou utilização de outra fonte de energia.	-	-	-	350.000,00	350.000,00
	Implantação de novo sistema de tratamento para atendimento da população no período do Plano ou Reforma da ETA, com remoção dos vazamentos, infiltrações, troca de tubulações deterioradas, implantação de sistema de regularização de vazão e velocidade da água na entrada do tratamento e na entrada dos decantadores, reforma do floculador desativado, juntamente com a ampliação do sistema, com implantação de um novo módulo, com floculadores, decantadores e filtros, para reforma considerar 60% do valor do investimento	7.000.000,00	-	-	-	7.000.000,00
	Leito de secagem de lodo dos filtros e decantadores com sistema de reuso e tratamento da água	-	1.600.000,00	-	-	1.600.000,00
	Implantação de estrutura para estocagem de produtos químicos, com cobertura e tanques de contenção adequados.	-	25.000,00	-	-	25.000,00
	Reforma e adequação da contenção dos tanques de cloreto férrico	-	-	6.000,00	-	6.000,00
	Substituição de tanques de produto químico de maior capacidade	-	-	-	50.000,00	50.000,00
	Implantação de grades e guarda-corpo no sistema de tratamento	-	40.000,00	-	-	40.000,00
	Treinamento de Funcionários	17.000,00	40.000,00	57.000,00	86.000,00	200.000,00
	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA	180.000,00	70.000,00	700.000,00	150.000,00	1.100.000,00
	Locação de Grupo Gerador de Energia Elétrica ou utilização de outra fonte de energia.	-	-	400.000,00	-	400.000,00

INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR PERÍODO (R\$)						
DIST.	SISTEMAS	IMEDIATO (2019 a 2022)	CURTO (2023 a 2029)	MÉDIO (2030 a 2039)	LONGO (2040 a 2054)	TOTAL
SEDE	Motores Bomba reserva nas EEAT faltantes	-	-	200.000,00	-	200.000,00
	Manutenção e limpeza periódica	30.000,00	70.000,00	100.000,00	150.000,00	350.000,00
	Implantação de EEAT e boosters para sanar problemas de escassez de água nas redes e reservatórios	150.000,00	-	-	-	150.000,00
	RESERVAÇÃO	1.100.000,00	2.800.000,00	3.700.000,00	5.800.000,00	13.400.000,00
	Manutenção e limpeza dos reservatórios	1.100.000,00	2.600.000,00	3.700.000,00	5.600.000,00	13.000.000,00
	Retirada ou demolição de reservatórios inativos que estão sem condição de uso	-	-	-	200.000,00	200.000,00
	Implantação de perímetro de proteção	-	200.000,00	-	-	200.000,00
	REDES E LIGAÇÕES	791.000,00	4.729.000,00	2.640.000,00	3.965.000,00	12.125.000,00
	Atualização do cadastro de redes do sistema de abastecimento de água	-	100.000,00	-	-	100.000,00
	Novo estudo e implantação da setorização	-	1.000.000,00	-	-	1.000.000,00
	Recadastramento de ligações de água	-	160.000,00	-	-	160.000,00
	Troca de redes de ferro fundido (30 km)	-	2.000.000,00	-	-	2.000.000,00
	Ampliação de redes, aproximadamente 80 Km conforme crescimento demográfico	430.000,00	1.000.000,00	1.430.000,00	2.140.000,00	5.000.000,00
	Novas ligações de água, em torno de 7000 unidades, de acordo com crescimento demográfico	21.000,00	49.000,00	70.000,00	105.000,00	245.000,00
	Renovação do Parque de Hidrômetros	340.000,00	800.000,00	1.140.000,00	1.720.000,00	4.000.000,00
	TOTAL DO DISTRITO SEDE (R\$)	9.522.000,00	11.822.600,00	9.209.000,00	11.668.000,00	42.221.600,00

Tabela 74 - Investimentos necessário no SAA de Córrego Rico.

INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR PERÍODO (R\$)

DIST.	SISTEMAS	IMEDIATO (2019 a 2022)	CURTO (2019 a 2029)	MÉDIO (2019 a 2039)	LONGO (2019 a 2054)	TOTAL
CÓRREGO RICO	CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA E TRATAMENTO DE ÁGUA	4.000,00	24.000,00	103.000,00	49.000,00	180.000,00
	Locação de Grupo Gerador de Energia Elétrica ou utilização de outra fonte de energia.	-	-	70.000,00	-	70.000,00
	Troca de bombas dos poços para aumentar a vazão de captação quando as existentes perderem eficiência, respeitando as vazões e períodos permitidos nas outorgas	-	22.000,00	31.000,00	47.000,00	100.000,00
	Regularização dos usos dos Recursos Hídricos (Outorga) do Poço Novo Córrego Rico e Renovação de Outorgas a cada 10 anos	4.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	10.000,00
	RESERVAÇÃO	12.000,00	28.000,00	40.000,00	150.000,00	230.000,00
	Manutenção e Limpeza dos Reservatórios	12.000,00	28.000,00	40.000,00	60.000,00	140.000,00
	Implantação de Reservatório para suprir as demandas futuras (30 m³)	-	-	-	90.000,00	90.000,00
	REDES E LIGAÇÕES	3.100,00	21.200,00	10.300,00	15.400,00	50.000,00
	Atualização do cadastro de redes do sistema de abastecimento de água	-	10.000,00	-	-	10.000,00
	Recadastramento de ligações de água	-	4.000,00	-	-	4.000,00
	Renovação do Parque de Hidrômetros	3.100,00	7.200,00	10.300,00	15.400,00	36.000,00
	TOTAL DO DISTRITO DE CÓRREGO RICO (R\$)	19.100,00	73.200,00	153.300,00	214.400,00	460.000,00

Tabela 75 - Investimentos necessário no SAA de Lusitânia.

INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR PERÍODO (R\$)

DIST.	SISTEMAS	IMEDIATO (2019 a 2022)	CURTO (2019 a 2029)	MÉDIO (2019 a 2039)	LONGO (2019 a 2054)	TOTAL
LUSITÂNIA	CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA E TRATAMENTO DE ÁGUA	6.800,00	16.000,00	52.800,00	34.400,00	110.000,00
	Locação de Grupo Gerador de Energia Elétrica ou utilização de outra fonte de energia.	-	-	30.000,00	-	30.000,00
	Manutenção e adequação do poço de captação de água subterrânea.					
	Implantação de perímetro de proteção sanitária, laje de proteção sanitária adequados, instalação de hidrômetro, tubo medidor de nível, dispositivo de coleta de água, remoção de vazamentos e corrosões, manutenção da bomba.	4.300,00	10.000,00	14.300,00	21.400,00	50.000,00
	Troca de bomba do poço para aumentar a vazão de captação, respeitando as vazões e períodos permitidos nas outorgas	2.500,00	6.000,00	8.500,00	13.000,00	30.000,00
	RESERVAÇÃO	3.000,00	7.000,00	10.000,00	15.000,00	35.000,00
	Manutenção e Limpeza do Reservatório	3.000,00	7.000,00	10.000,00	15.000,00	35.000,00
	REDES E LIGAÇÕES	2.600,00	14.000,00	8.500,00	12.900,00	38.000,00
	Atualização do cadastro de redes do sistema de abastecimento de água	-	5.000,00	-	-	5.000,00
	Recadastramento de ligações de água	-	3.000,00	-	-	3.000,00
	Renovação do Parque de Hidrômetros	2.600,00	6.000,00	8.500,00	12.900,00	30.000,00
	TOTAL DO DISTRITO DE LUSITÂNIA (R\$)	12.400,00	37.000,00	71.300,00	62.300,00	183.000,00

12.2 Programa de investimentos – SES

O programa de investimento do SES consiste nas intervenções principais propostas para o sistema, a fim de que ele se ajuste à lei e às boas práticas técnicas ao longo de todo o horizonte de planejamento.

As estimativas de custos das intervenções principais estão resumidas na Tabela 76 a Tabela 78 a seguir, correspondentes aos Distritos Sede, Córrego Rico e Lusitânia, respectivamente.

Tabela 76 - Investimentos necessário no SES da Sede
INVESTIMENTOS NO SES POR PERÍODO (R\$)

DIST.	SISTEMAS	IMEDIATO (2019 a 2022)	CURTO (2019 a 2029)	MÉDIO (2019 a 2039)	LONGO (2019 a 2054)	TOTAL
SEDE	REDES E LIGAÇÕES	550.000,00	1.380.000,00	2.005.000,00	2.740.000,00	6.675.000,00
	Atualização do cadastro das redes do sistema de esgotamento sanitário	-	100.000,00	-	-	100.000,00
	Realização de fiscalização em imóveis de todas as categorias para identificação de: ligações clandestinas, despejos industriais, ligações de águas pluviais no esgoto, existência de caixa de gordura.	-	-	175.000,00	-	175.000,00
	Ampliação de aproximadamente 80 km de rede de acordo com crescimento vegetativo, conforme crescimento demográfico	430.000,00	1.000.000,00	1.430.000,00	2.140.000,00	5.000.000,00
	Novas ligações de esgoto, aproximadamente 7000 unidades, conforme crescimento demográfico	120.000,00	280.000,00	400.000,00	600.000,00	1.400.000,00
	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	40.000,00	750.000,00	2.410.000,00	1.710.000,00	4.910.000,00
	Implantação de gerador de energia elétrica em todas as EEE	-	-	1.000.000,00	-	1.000.000,00
	Instalação de motores-bomba reserva (4 vezes no período de plano)	-	600.000,00	900.000,00	1.300.000,00	2.800.000,00
	Implantação de medidores de vazão calha <i>parshall</i> e ultrassônico (4 trocas no período de 35 anos)	-	50.000,00	60.000,00	90.000,00	200.000,00
	Adequação do pré-tratamento de esgoto principal e reserva (gradeamento, caixa de areia)	-	-	50.000,00	-	50.000,00
	Identificação e cercamento adequado dos perímetros das EEE	-	-	20.000,00	-	20.000,00
	Manutenção e limpeza das estruturas e equipamentos das EEE	40.000,00	100.000,00	160.000,00	200.000,00	500.000,00
	Reformas das EEE para melhoria das estruturas e implantação de grades e guarda corpo. Reforma da EEE do Loteamento Bom Jesus	-	-	140.000,00	-	140.000,00
	Implantação de EEE conforme crescimento demográfico	-	-	80.000,00	120.000,00	200.000,00
	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	100.000,00	1.010.000,00	2.925.000,00	6.105.000,00	10.140.000,00
	Implantação de gerador de energia elétrica na ETE	-	-	-	700.000,00	700.000,00
	Melhoria na iluminação da ETE	-	-	80.000,00	-	80.000,00
	Instalação de medidor de vazão ultrassônico na entrada e saída do sistema de tratamento e calha <i>parshall</i> na saída do tratamento	-	-	10.000,00	-	10.000,00
	Aquisição de novo gradeamento mecanizado resíduos finos, médios e grosseiros	-	-	-	200.000,00	200.000,00
	Reforma ou aquisição de adensador de lodo mecanizado (4 vezes no período de plano) para tratamento primário principal e reserva	-	60.000,00	80.000,00	100.000,00	240.000,00

INVESTIMENTOS NO SES POR PERÍODO (R\$)

DIST.	SISTEMAS	IMEDIATO (2019 a 2022)	CURTO (2019 a 2029)	MÉDIO (2019 a 2039)	LONGO (2019 a 2054)	TOTAL
SEDE	Implantação de caixa de gordura principal e reserva no tratamento primário e anterior as lagoas facultativas.	-	-	20.000,00	-	20.000,00
	Reforma e melhoria do gradeamento e das canaletas dos DAFAs para regularização de vazões de efluentes direcionados aos DAFAs	-	-	15.000,00	-	15.000,00
	Implantação de dois DAFAs no sistema de tratamento para aumento da vazão de projeto	-	-	-	600.000,00	600.000,00
	Reforma dos DAFAs, com remoção do lodo (a cada 4 anos), implantação de mantas de impermeabilização e rampas de acesso para remoção mecânica de lodo	-	300.000,00	200.000,00	200.000,00	700.000,00
	Reforma das estruturas dos poços de visita, para remoção de rachaduras e vazamentos; e das caixas de passagem e distribuição, para regularização da vazão e velocidade do efluente encaminhado aos sistemas de tratamento	-	10.000,00	-	-	10.000,00
	Reforma das lagoas facultativas, modificação na entrada do efluente para redução da velocidade e evitar odor; e implantação de manta de impermeabilização do solo.	-	-	-	3.200.000,00	3.200.000,00
	Realização de batimetria nas lagoas facultativas (a cada 4 anos)	-	-	150.000,00	150.000,00	300.000,00
	Remoção de lodo das lagoas (a cada 4 anos)	-	-	350.000,00	350.000,00	700.000,00
	Implantação de canaletas de drenagem de água pluvial próximo as lagoas facultativas e lagoas de secagem de lodo	-	400.000,00	-	-	400.000,00
	Reformar as lagoas de secagem de lodo, com a implantação de mantas de impermeabilização do solo, melhorar o sistema de drenagem de efluente, recompor taludes das lagoas e implantar rampas de acesso para remoção mecânica do lodo ou implantar sistema de leitos de secagem de lodo, com cobertura e meio filtrante.	-	-	1.500.000,00	-	1.500.000,00
	No lançamento de efluentes implantar um redutor de velocidade e regulador de vazão, para evitar a formação de espuma e processos erosivos na calha do corpo receptor.	-	-	20.000,00	-	20.000,00
	Implantação de tratamento terciário para remoção de microrganismos, nutrientes e carga orgânica residual	-	-	-	100.000,00	100.000,00
	Supressão dos sistemas de by pass, que permitem lançamento de efluente sem tratamento para o corpo receptos	-	-	-	5.000,00	5.000,00

INVESTIMENTOS NO SES POR PERÍODO (R\$)

DIST.	SISTEMAS	IMEDIATO (2019 a 2022)	CURTO (2019 a 2029)	MÉDIO (2019 a 2039)	LONGO (2019 a 2054)	TOTAL
SEDE	Manutenção e limpeza periodica de equipamentos e estruturas da ETE. Realizando pintura, remoção de lodo grosseiro, de vegetação, de residuos do tratamento primário, de forma a evitar ineficiência e depreciação do sistema.	80.000,00	200.000,00	300.000,00	420.000,00	1.000.000,00
	Implantação de grades e guarda-corpo no perímetro dos sistemas de tratamento. Boia de segurança nas lagoas	-	-	40.000,00	-	40.000,00
	Realização de avaliação ambiental preliminar e investigação ambiental confirmatória de contaminação do solo e água subterrânea.	-	-	100.000,00	-	100.000,00
	Treinamento Anual de Funcionários	20.000,00	40.000,00	60.000,00	80.000,00	200.000,00
	TOTAL DO DISTRITO SEDE (R\$)	690.000,00	3.140.000,00	7.340.000,00	10.555.000,00	21.725.000,00

Tabela 77 - Investimentos necessário no SES de Córrego Rico
INVESTIMENTOS NO SES POR PERÍODO (R\$)

DIST	SISTEMAS	IMEDIATO (2019 a 2022)	CURTO (2019 a 2029)	MÉDIO (2019 a 2039)	LONGO (2019 a 2054)	TOTAL
CÓRREGO RICO	REDES E LIGAÇÕES	5.000,00	5.000,00	0,00	0,00	10.000,00
	Atualização do cadastro das redes do sistema de esgotamento sanitário	-	5.000,00	-	-	5.000,00
	Realização de fiscalização em imóveis de todas as categorias para identificação de: ligações clandestinas, despejos industriais, ligações de águas pluviais no esgoto, existência de caixa de gordura.	5.000,00	-	-	-	5.000,00
	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	15.000,00	90.000,00	650.000,00	135.000,00	890.000,00
	Instalação de medidor de vazão ultrassônico e calha <i>parshall</i> na entrada e saída do sistema de tratamento	-	-	10.000,00	-	10.000,00
	Melhoria e Ampliação do Perímetro da ETE e identificação da área	-	30.000,00	-	-	30.000,00
	Implantação de sistema de gradeamento fino, médio e grosseiro e caixa de gordura, aumento da estrutura das bordas de proteção do tratamento primário e colocação de grade e guarda-corpo. Reformas das estruturas danificadas durante as obras de ampliação do sistema.	-	20.000,00	-	-	20.000,00
	Implantação de tratamento terciário para remoção de microrganismos, nutrientes e carga orgânica residual	-	-	-	50.000,00	50.000,00
	Implantação de um novo sistema de tratamento que possua eficiência de acordo com Decreto Estadual 8468/76	-	-	500.000,00	-	500.000,00
	Manutenção e limpeza periódica de equipamentos e estruturas da ETE. Realizando pintura, remoção de lodo, de vegetação, de resíduos do tratamento primário e que são direcionados as fossas sépticas de forma a evitar ineficiência e depreciação do sistema.	15.000,00	40.000,00	60.000,00	85.000,00	200.000,00
	Realização de avaliação ambiental preliminar e investigação ambiental confirmatória de contaminação do solo e água subterrânea.	-	-	80.000,00	-	80.000,00
	TOTAL DO DISTRITO DE CÓRREGO RICO (R\$)	20.000,00	95.000,00	650.000,00	135.000,00	900.000,00

Tabela 78 - Investimentos necessário no SES de Lusitânia
INVESTIMENTOS NO SES POR PERÍODO (R\$)

DIST.	SISTEMAS	IMEDIATO (2019 a 2022)	CURTO (2023 a 2029)	MÉDIO (2030 a 2039)	LONGO (2040 a 2054)	TOTAL
LUSITÂNIA	REDES E LIGAÇÕES	0,00	3.000,00	2.000,00	0,00	5.000,00
	Atualização do cadastro das redes do sistema de esgotamento sanitário	-	3.000,00	-	-	3.000,00
	Realização de fiscalização em imóveis de todas as categorias para identificação de: ligações clandestinas, despejos industriais, ligações de águas pluviais no esgoto, existência de caixa de gordura.	-	-	2.000,00	-	2.000,00
	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	15.000,00	58.000,00	288.000,00	225.000,00	586.000,00
	Melhoria do Perímetro da ETE e identificação da área	-	-	70.000,00	-	70.000,00
	Instalação de medidor de vazão ultrassônico e calha <i>parshall</i> na entrada e saída do sistema de tratamento	-	-	-	10.000,00	10.000,00
	Implantação de sistema de gradeamento fino, médio e grosseiro e caixa de gordura, aumento da estrutura das bordas de proteção do tratamento primário e colocação de grade e guarda-corpo.	-	-	30.000,00	-	30.000,00
	Realização de batimetria nas Lagoas	-	-	8.000,00	-	8.000,00
	Remoção de lodo das lagoas	-	-	120.000,00	-	120.000,00
	Implantação de canaleta de águas pluviais no perímetro das lagoas	-	18.000,00	-	-	18.000,00
	Implantação de tratamento terciário para remoção de microrganismos, nutrientes e carga orgânica residual	-	-	-	50.000,00	50.000,00
	Manutenção e limpeza periódica de equipamentos e estruturas da ETE. Realizando pintura, remoção de lodo, de vegetação, de resíduos do tratamento primário e que são direcionados as fossas sépticas de forma a evitar ineficiência e depreciação do sistema.	15.000,00	40.000,00	60.000,00	85.000,00	200.000,00
	Realização de avaliação ambiental preliminar e investigação ambiental confirmatória de contaminação do solo e água subterrânea.	-	-	-	80.000,00	80.000,00
	TOTAL DO DISTRITO DE LUSITÂNIA (R\$)	15.000,00	61.000,00	290.000,00	225.000,00	591.000,00

12.3 Programa de investimentos – SGRS

Como mencionado anteriormente, a coleta de resíduos e a gestão do aterro sanitário de Jaboticabal são realizadas por uma empresa que presta serviços para o SAAEJ. As intervenções necessárias no sistema para que o mesmo se ajuste as leis ambientais são de responsabilidade da empresa terceira. Portanto, os investimentos realizados pelo SAAEJ relacionam-se com os reajustes contratuais para prestação destes serviços.

Para o cálculo dos reajustes contratuais, utilizou-se os dados do balancete de despesas, do ano de 2018, disponibilizados pelo SAAEJ, que está apresentado na Tabela 79. Foi utilizado método do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) à uma taxa no valor de 2,58 de reajuste ao ano, para a prestação dos seguintes serviços:

- Gestão do Sistema de Resíduos;
- Coleta, Transporte, Disposição Final;
- Coleta Seletiva e Transporte de Material Reciclável;
- Operação do Aterro Sanitário.

Tabela 79 – Despesas com SGRS

Serviços	Despesas (2018)
Gestão do Sistema de Resíduos	R\$47.116,99
Coleta, Transporte, Disposição Final	R\$2.934.918,24
Coleta Seletiva e Transporte de Material Reciclável	R\$567.896,62
Operação do Aterro Sanitário	R\$2.308.121,37

Fonte: SAAEJ.

Tabela 80 - Investimentos no SGRS
INVESTIMENTOS NO SGRS POR PERÍODO (R\$)

SERVIÇOS	IMEDIATO (2019 A 2022)	CURTO (2023 A 2029)	MÉDIO (2030 A 2039)	LONGO (2040 A 2054)	TOTAL POR UNIDADE
Gestão do sistema de resíduos	6.065,27	14.152,30	20.217,57	30.326,36	70.761,50
Coleta, transporte, disposição final	377.805,86	881.547,00	1.259.352,85	1.889.029,28	4.407.734,98
Coleta seletiva e transporte de material reciclável	73.104,14	170.576,32	243.680,46	365.520,69	852.881,61
Operação do aterro sanitário	297.119,61	693.279,09	990.398,71	1.485.598,06	3.466.395,47
Total por Período	754.094,88	1.759.554,71	2.513.649,59	3.770.474,38	8.797.773,55

12.4 Programa de investimentos – SDU

O programa de investimentos do SDU consiste nas intervenções principais propostas para o sistema, a fim de que ele se ajuste à lei e às boas práticas técnicas ao longo de todo o horizonte de planejamento, as quais estão resumidas na Tabela 81 a seguir.

Tabela 81 - Investimentos necessário no SGRS

INVESTIMENTOS SGRS POR PERÍODO (R\$)

SERVIÇOS	IMEDIATO (2019 A 2022)	CURTO (2023 A 2029)	MÉDIO (2030 A 2039)	LONGO (2040 A 2054)	TOTAL POR UNIDADE
Canalização de trecho do Córrego Jaboticabal	-	1.149.400,00	1.640.600,00	-	2.790.000,00
Projeto de combate a erosão do solo	9.430,00	22.000,00	31.430,00	47.140,00	110.000,00
Implantação de bocas de lobo e galerias de água pluvial em áreas faltantes	-	1.230.000,00	1.770.000,00	-	3.000.000,00
Elaboração do cadastro da rede de microdrenagem e macrodrenagem	100.000,00	-	-	-	100.000,00
Total por Período	109.430,00	2.401.400,00	3.442.030,00	47.140,00	6.000.000,00

12.5 Investimento geral

Para melhor dimensionamento dos investimentos que deverão ser realizados para cada sistema compreendido no plano de saneamento básico, segue a relação de investimentos na Tabela 82.

Tabela 82 – Investimentos necessários para cada sistema

INVESTIMENTO GERAL (R\$)

SISTEMA	IMEDIATO (2019 a 2022)	CURTO (2019 a 2029)	MÉDIO (2019 a 2039)	LONGO (2019 a 2054)	TOTAL
SAA	9.553.500,00	11.932.800,00	9.433.600,00	11.944.700,00	42.864.600,00
SES	725.000,00	3.296.000,00	8.280.000,00	10.915.000,00	23.216.000,00
SGRS	754.094,88	1.759.554,71	2.513.649,59	3.770.474,38	8.797.773,55
SDU	109.430,00	2.401.400,00	3.442.030,00	47.140,00	6.000.000,00
TOTAL	11.142.024,88	19.389.754,71	23.669.279,59	26.677.314,38	80.878.373,55

13 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Além daqueles programas ora citados no PMSB de Jaboticabal (2015), propõe-se a atualização dos programas abaixo discutido.

13.1 Programa de gestão de controle de perdas

As perdas físicas correspondem aos vazamentos que ocorrem nas adutoras, redes de distribuição e reservatórios e extravasamentos em reservatórios setoriais, em ramais e cavaletes fazendo com que esse volume não chegue aos consumidores (TARDELLI FILHO, 2004). A Tabela 83 resume as origens das perdas reais em cada etapa do sistema de abastecimento de água e qual a magnitude destas.

Tabela 83 - Origens das perdas reais por etapa do sistema de abastecimento de água e a magnitude das perdas

Parte do Sistema de Abastecimento de Água	Origem das Perdas Reais	Magnitude
Captação	Perda na Adução Limpeza do poço de sucção Limpeza do desarenador	Variável. Depende do estado das instalações e das características dos procedimentos de manutenção.
Estação de Tratamento de Água	Perdas pelas estruturas Lavagem dos filtros Descarga de lodo	Significativa. Depende do estado de conservação das instalações e da eficiência operacional.
Reservatório	Perdas pela estrutura Extravasamentos. Limpeza	Variável. Depende do estado das instalações e da eficiência operacional.
Adução	Perdas pela tubulação Descargas	Variável. Depende do estado da tubulação e da eficiência operacional.
Distribuição	Perda na rede de distribuição. Perda nos ramais prediais	Significativa. Depende do estado da tubulação e das pressões a que as redes estão submetidas.

Fonte: Adaptado de Conejo, Lopes e Marcka (1999) apud Erich Kellner (2016).

As perdas não-físicas ocorrem por erros de medição de hidrômetros e demais tipos de medidores, ligações clandestinas e falhas no cadastro comercial. Portanto, a água, nesses casos, é consumida, porém, não é faturada (TARDELLI, 2004). A Tabela 84 resume as origens das perdas aparentes em cada etapa do sistema de abastecimento de água e qual a magnitude destas.

Tabela 84 - Origem e magnitudes das perdas aparentes

Origem das Perdas Aparentes	Magnitude
Ligações clandestinas	Podem ser significativas em função dos procedimentos de cadastro, de faturamento, de manutenção preventiva, adequação de hidrômetros, idade do hidrômetro, monitoramento do sistema.
Ligações não hidrometradas	
Hidrômetros danificados	
Roubos	
Erros de leitura	

Fonte: Adaptado de Moura et al. (2004) apud Erich Kellner (2016).

Segundo Tardelli Filho (2004), as principais ações a serem tomadas para se evitar as perdas reais são: controle e detecção de vazamentos; controle de pressão na rede de distribuição e de nível de reservatório; melhorias dos materiais e da manutenção; remanejamento e reabilitação das tubulações e rapidez e qualidade dos reparos.

Ainda segundo o autor, para uma melhor detecção de vazamentos é recomendável a realização de campanhas para a detecção de vazamentos, através de rondas e utilização de **geofones** (para aqueles não visíveis). Em relação à melhoria da condição da infraestrutura, devem haver ações para a proteção da rede contra corrosão, troca de redes e ramais ou reabilitação dessas tubulações e melhorias estruturais nos reservatórios. O gerenciamento das pressões e níveis é importante para a adequação das pressões em valores compatíveis com uma boa operação do sistema e para evitar extravasamentos dos reservatórios. Algumas ações específicas para o controle de pressões é a setorização e colocação de válvulas redutoras de pressão. (TARDELLI FILHO, 2014). Os projetos de setorização são importantes para buscar o equilíbrio hidráulico do sistema de distribuição, a fim de que se obtenha um sistema com pressões controladas e com máxima eficiência energética. Além disso, a setorização permite o controle das vazões consumidas em cada setor de abastecimento, podendo-se verificar os locais onde ocorrem as maiores perdas. Para a adequação e setorização de sistemas existentes, fazem-se necessárias investigações de campo, medições de pressões dinâmicas em vários pontos da rede, análise da topografia e do perfil dos consumidores. Para o desenvolvimento de um bom projeto, pode-se lançar mão ainda de programas computacionais como ferramenta para simulação hidráulica do comportamento dos setores existentes e o resultado das intervenções nos setores propostos.

Para o controle de perdas aparentes, de acordo com Tardelli Filho (2014), as principais ações a serem tomadas são: melhorias no sistema comercial, redução de erros de medidores, qualificação da mão-de-obra e redução de fraudes.

De acordo com o mesmo autor, a redução de erros de medidores pode ser atingida com ações como a especificação correta dos medidores, a instalação adequada destes e dos hidrômetros, a troca corretiva e preventiva de hidrômetros e a sua calibração periódica. Para as melhorias no cadastro, é preciso aperfeiçoar-se no que diz respeito ao cadastramento das ligações e a apuração dos consumos dos clientes. Para a redução de fraudes, ações de fiscalização de ligações suspeitas e coibição dessas práticas são atividades essenciais. A qualificação da mão-de-obra envolve a seleção e treinamento adequado dos leituristas e daqueles responsáveis pela gestão comercial.

A análise conjunta das medidas elencadas pela literatura para se combater as perdas nos sistemas de abastecimento de água e do diagnóstico feito para o município de Jaboticabal resultou na proposição das ações que serão aqui expostas. É importante frisar que algumas ações que corroboram na redução das perdas, tais como, a troca preventiva de redes antigas, reparos na rede devido a falhas e a troca preventiva e corretiva de hidrômetros já estão contempladas nas ações propostas anteriormente.

Seguem as ações propostas:

- **Instalação de macromedidores na saída dos reservatórios e poços**

A instalação de macromedidores na saída dos reservatórios e poços em conjunto com a setorização do sistema é de extrema importância para a identificação das zonas mais críticas e definição de priorização dos locais em que, por exemplo, devem ser feitas pesquisas de vazamentos com mais frequência.

- **Utilização de modelagem hidráulica**

A modelagem hidráulica é uma ferramenta computacional muito eficaz para determinação de áreas de alta pressão e possível ocorrência de vazamentos. Softwares como o WaterGEMS, além da modelagem hidráulica, servem como ferramentas de gestão de cadastro técnico georreferenciado. Ferramentas computacionais desse tipo são excelentes apoios para tomadas de decisões de onde e quando intervir no sistema de abastecimento.

- **Realização de treinamento dos leituristas de hidrômetros para detecção de possíveis fraudes e ligações clandestinas e para detecção de vazamentos não declarados**

A utilização dos leituristas para a identificação de fraudes e vazamentos gera um melhor aproveitamento da mão-de-obra. Se no momento da leitura do hidrômetro, o leiturista estiver treinado a identificar possíveis fraudes, ligações clandestinas e vazamentos, isso contribuirá na mitigação de perdas aparentes.

- **Treinamento dos funcionários que fazem a instalação dos hidrômetros**

O treinamento deve ocorrer sempre que há entrada de novos funcionários e quando há atualização de alguma recomendação na instalação dos hidrômetros.

- **Controle da qualidade dos materiais utilizados em reparos e construções**

O controle da qualidade dos materiais utilizados em reparos e construções deve ocorrer sempre que há compra de novos materiais e assim diminuir o impacto nas perdas reais.

- **Análise dos dados resumidos do sistema de cobrança**

Essas análises podem levar à identificação de mudanças suspeitas em padrões de consumo; verificação das economias que apresentam consumo zero por tempo prolongado e erros de medição persistentes em hidrômetros.

- **Campanhas de detecção de vazamentos**

Uma das vantagens das campanhas de detecção de vazamentos em pequenos municípios é que é possível percorrer a área atendida pelo sistema de abastecimento em pouco tempo, quando comparado com grandes municípios. Essa vantagem deve ser explorada, visto que os vazamentos são grandes responsáveis pelas perdas reais no sistema de distribuição de água. A operadora de água deve adquirir os equipamentos necessários para detecção de vazamentos não-visíveis. Devem ser feitas ainda análises de custo-benefício para definir a melhor frequência dessas pesquisas.

É importante que o sistema esteja setorizado para que sejam estabelecidos critérios para a escolha dos locais de pesquisa. Em caso de setorização, é possível identificar quais os setores de abastecimento apresentam os maiores índices de perdas na distribuição,

sendo este um dos principais critérios para a pesquisa. Cabe observar que as varreduras são preferencialmente executadas com uma periodicidade maior em áreas que historicamente apresentam um quadro de vazamentos não visíveis acima da média, com problemas de pressão elevada e redes antigas. É recomendada a medição de pressão por equipamentos dataloggers, para a identificação de áreas com alta pressão. Deve-se observar também que áreas em que há grande volume de tráfego ou grandes solicitações de carga, como estrada de ferro, também são propensas a rompimentos de tubulação, sendo áreas em que as varreduras devem ser mais frequentes.

Em trabalho apresentado na 34ª Assembleia Nacional da ASSEMAE, em que foi feita uma “Análise Crítica dos novos procedimentos para detecção de vazamentos não visíveis”, chegou-se aos seguintes resultados de produtividade para diferentes tamanhos de equipes:

- Com a utilização de dois homens por equipe, a performance diária ficou em no máximo 4 km, ou um total mensal de 80 km, considerando uma média de 20 dias úteis /mês;
- Com a utilização de três homens por equipe, a performance diária girou em torno de 7 Km por dia, ou 140 km/mês;
- Com a utilização de quatro homens por equipe, a performance diária girou em torno de 9 km, ou seja, 180 km/mês.

Nesse caso, sugere-se uma equipe de dois homens que consigam fazer a varredura de todo o município em 2 meses. Com o passar do tempo e o aumento do controle e medição, essa periodicidade pode ser aumentada e essa equipe não precisa ser exclusiva para as campanhas de detecção de vazamentos não visíveis, podendo ser aproveitada em outras atividades.

- **Reparo de vazamentos com qualidade e rapidez**

Apenas a detecção dos vazamentos não é suficiente. É preciso que se faça os reparos em pouco tempo e garantindo que não seja uma solução provisória que demandará mais reparos posteriormente. A operadora de água, nesse caso, deve possuir uma equipe em tempo integral para a realização dos reparos, o que colabora na questão da rapidez. Além disso, devem existir também um controle da qualidade dos materiais e equipamentos utilizados e treinamentos eventuais para a equipe de manutenção, aspectos que colaboram para a qualidade dos reparos.

- **Continuidade nas ações de inspeção de ligações suspeitas**

Já são realizadas pelo SAAEJ. Essas ações de inspeção de ligações suspeitas estão relacionadas com as observações feitas pelos leituristas (que deverão ser treinados para tal) e também com as análises de mudanças nos padrões de consumo.

- **Continuidade com a coibição das práticas fraudulentas**

Já são realizadas pelo SAAEJ. A aplicação de multas aos consumidores que forem descobertos realizando essas práticas, além de ser um meio de obtenção de receitas, pode desencorajar outros consumidores a aderirem a tais práticas.

- **Continuidade com a padronização das ligações**

Já são realizadas pelo SAAEJ. A padronização das ligações de água garante, entre outras coisas, o acesso sistemático e integral à ligação de água e ao hidrômetro, evitando-se assim a impossibilidade da coleta da leitura real, falta de manutenção em hidrômetros danificados, parados ou que submetem, fraudes em hidrômetros, ligações clandestinas ou não cadastradas, facilitação do corte e outras.

14 INFORMAÇÕES GERAIS FINANCEIRAS

Neste item pretende-se descrever as informações passadas pelo Grupo Executivo Local ou encontradas no Portal Transparência para o setor de água, esgoto e resíduos, além de informações disponibilizadas no SNIS 2017. Alguns itens foram estimados e confrontados com os valores encontrados.

As receitas do SAAEJ são provenientes dos serviços referentes ao uso da água de implantação de novas ligações, instalação de hidrômetros, do tratamento do esgoto e da gestão de resíduos sólidos urbanos municipais, entre outros serviços. Ressalta-se que a tarifa de esgotamento sanitário é decomposta do valor da tarifa de água correspondendo a 100% do valor desta. A Tabela 85 a Tabela 88 resume a receitas e despesas dos anos 2015 a 2018, fornecida pelo SAAEJ.

Tabela 85 - Balancete de receitas x despesas de 2015

RECEITAS 2015	
ESPECIFICAÇÕES	TOTAL DA UNIDADE (R\$)
RECEITA TRIBUTÁRIA	114.579,24
RECEITA PATRIMONIAL (Valores Mobiliários)	35.053,54
RECEITA DE SERVIÇOS (Serv. Abast. Água, Coleta e Trat. Esgoto, Lig. Água e Esgoto)	15.970.276,61
OUTRAS RECEITAS CORRENTES (Multas e Juros)	1.498.715,91
RECEITA DE TRANSFEÊNCIA DE CAPITAL	100.362,97
RECEITAS DE SERVIÇOS INTRA-ORÇAMENTÁRIOS	1.172.583,30
TOTAL	18891571,57
DESPESAS 2015	
ESPECIFICAÇÕES	PAGO (R\$)
DIVISÃO TÉCNICA - GESTÃO DO SISTEMA DE AGUA, ESGOTO E RESÍDUOS	14.278.825,43
DIVISÃO ADMINISTRATIVA	4.815.910,53
TOTAL	19.094.735,96
RECEITAS X DESPESAS	
BALANÇO RECEITAS E DESPESAS R\$	-203.164,39
A PAGAR R\$	944.632,60

Fonte: Balancete Analítico da Despesa e Receita do mês de dezembro 2015 SAAEJ, 2015

Tabela 86 - Balancete de receitas x despesas de 2016

RECEITAS 2016	
ESPECIFICAÇÕES	TOTAL DA UNIDADE (R\$)
RECEITA TRIBUTÁRIA	101.770,27
RECEITA PATRIMONIAL (Valores Mobiliários)	32.243,75
RECEITA DE SERVIÇOS (Serv. Abast. Água, Coleta e Trat. Esgoto, Lig. Água e Esgoto)	18.801.799,98
OUTRAS RECEITAS CORRENTES (Multas e Juros)	1.448.780,84
RECEITA DE TRANSFEÊNCIA DE CAPITAL	77.365,03
RECEITAS DE SERVIÇOS INTRA-ORÇAMENTÁRIOS	1.176.707,44
TOTAL	21.638.667,31
DESPESAS 2016	
ESPECIFICAÇÕES	PAGO (R\$)
DIVISÃO TÉCNICA - GESTÃO DO SISTEMA DE AGUA, ESGOTO E RESÍDUOS	16.386.001,40
DIVISÃO ADMINISTRATIVA	4.944.238,00
TOTAL	21.330.239,40
RECEITAS X DESPESAS	
BALANÇO RECEITAS E DESPESAS R\$	308.427,91
A PAGAR R\$	3.219.052,38

Fonte: Balancete Analítico da Despesa e Receita do mês de dezembro 2016 SAAEJ, 2016

Tabela 87 - Balancete de receitas x despesas de 2017

RECEITAS 2017

ESPECIFICAÇÕES	TOTAL DA UNIDADE (R\$)
RECEITA TRIBUTÁRIA	104.998,39
RECEITA PATRIMONIAL (Valores Mobiliários)	29.552,15
RECEITA DE SERVIÇOS (Serv. Abast. Água, Coleta e Trat. Esgoto, Lig. Água e Esgoto)	21.060.413,77
OUTRAS RECEITAS CORRENTES (Multas e Juros)	1.825.826,51
RECEITA DE TRANSFEÊNCIA DE CAPITAL	0,00
RECEITAS DE SERVIÇOS INTRA-ORÇAMENTÁRIOS	1.522.670,37
TOTAL	24.543.461,19

DESPESAS 2017

ESPECIFICAÇÕES	PAGO (R\$)
DIVISÃO TÉCNICA - GESTÃO DO SISTEMA DE AGUA, ESGOTO E RESÍDUOS	17.788.016,25
DIVISÃO ADMINISTRATIVA	5.718.687,21
TOTAL	23.506.703,46

RECEITAS X DESPESAS

BALANÇO RECEITAS E DESPESAS R\$	1.036.757,73
A PAGAR R\$	908.889,80

Fonte: Balancete Analítico da Despesa e Receita do mês de dezembro 2017 SAAEJ, 2017

Tabela 88 - Balancete de receitas x despesas de 2018

RECEITAS 2018

ESPECIFICAÇÕES	TOTAL DA UNIDADE (R\$)
RECEITA TRIBUTÁRIA	106.156,00
RECEITA PATRIMONIAL (Valores Mobiliários)	19.287,64
RECEITA DE SERVIÇOS (Serv. Abast. Água, Coleta e Trat. Esgoto, Lig. Água e Esgoto)	26.374.701,10
OUTRAS RECEITAS CORRENTES (Multas e Juros)	2.271.081,26
RECEITA DE TRANSFEÊNCIA DE CAPITAL	0,00
RECEITAS DE SERVIÇOS INTRA-ORÇAMENTÁRIOS	1.476.124,08
TOTAL	30.247.350,08

DESPESAS 2018

ESPECIFICAÇÕES	PAGO (R\$)
DIVISÃO TÉCNICA - GESTÃO DO SISTEMA DE AGUA, ESGOTO E RESÍDUOS	15.025.302,45
DIVISÃO ADMINISTRATIVA	6.853.303,59
FUNDO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	6.135.422,94
TOTAL	28.014.028,98

RECEITAS X DESPESAS

BALANÇO RECEITAS E DESPESAS R\$	2.233.321,10
A PAGAR R\$	1.842.137,48

Fonte: Balancete Analítico da Despesa e Receita do mês de dezembro 2018 SAAEJ, 2018

Os gastos com energia elétrica no SAA são referentes à EEAB, EEATs, bombas dos poços e operação da ETA, já no SES o gasto é referente a EEs e ETE da sede, já os gastos com Administração Geral são os gastos referentes ao uso do prédio administrativo.

Tabela 89 - Relação de despesas com energia elétrica em 2017

DESPESA COM ENERGIA ELÉTRICA - 2017

Despesa Líquida	
Total (R\$)	4.045.853,62

Fonte: Parecer Consolidado ARES-PCJ nº 44/2018 – DFB (2018)

Os serviços de terceiros são diversos, como por exemplo frete e transportes de encomendas, serviços técnicos, manutenção de veículos e maquinários, serviços bancários, testes de qualidade da água dos poços, dos efluentes das estações de tratamento de esgoto e manutenção das bombas, entre outros. Sendo assim, segue o resumo na Tabela 90 com os gastos e seu centro de custo.

Tabela 90- Relação de despesas com serviços de terceiros em 2017

DESPESA COM SERVIÇO DE TERCEIROS -ANO 2017

Total (R\$)	2.590.502,66
--------------------	--------------

Fonte: Parecer Consolidado ARES-PCJ nº 44/2018 – DFB (2018)

As despesas com materiais são referentes a compostos por produtos químicos, materiais de consumo, combustíveis, dentre outros, não obteve-se acesso o descritivo destes, possuindo apenas o valor anual total de despesas.

Tabela 91- Relação de despesas com serviços de terceiros em 2017

DESPESA COM MATERIAIS -ANO 2017

Total (R\$)	1.711.189,12
--------------------	--------------

Fonte: Parecer Consolidado ARES-PCJ nº 44/2018 – DFB (2018)

O SAAEJ possui 143 funcionários, existem 35 cargos distintos, estes são discriminados na Tabela 92 abaixo, juntamente com o quantitativo de trabalhadores em cada função e o custo total, anual de 2018, com funcionários.

Tabela 92 - Cargos e quantitativos SAAEJ.

Cargo	Quantidade
Agente Administrativo	12
Ajudante de Obras e Serviços Públicos	9
Ajudante de Serviços Gerais	15
Analista Administrativo	1
Analista de Sistemas	1
Assessor Técnico	1
Assessor Técnico do Gabinete	2
Auxiliar de Laboratório e Saneamento	1
Conservador de Esgoto	7
Contador	1
Cozinheira	1
Desenhista	1
Diretor Técnico Administrativo e Financeiro	1
Diretor Técnico em Planejamento e Controle	1
Diretor Técnico em Resíduos e Rejeitos	1
Eletricista	2
Encanador de Rede	12
Engenheiro	1
Fiscal de Obras e Postura	1
Jardineiro	2
Leiturista	9
Motorista de Veículo Leve	2
Motorista de Veículo Pesado	8
Operador de Equipamento Hidráulico	21
Operador de Máquinas Pesadas I	2
Operador de Tratamento	5
Pedreiro	6
Pintor	1
Presidente	1
Procurador	1
Químico em Saneamento	1
Servente	3
Técnico em Contabilidade	1
Técnico em Operador de ETA	7
Telefonista	2
Total	143
Despesa Anual de 2018 com Vencimentos Fixos de Funcionários (R\$)	7.567.356,48

Fonte: Servidores do SAAEJ e Balancetes de receitas e despesas (SAAEJ, 2018)

De 2016 a 2019, 13 funcionários se aposentaram no SAAEJ, não houveram contratações após a saída destes contribuidores. Na Tabela 93 segue relação de funcionários aposentados por cargo.

Tabela 93 - Relação de funcionários aposentados de 2016 a 2019

Cargo	Quantidade
Agente Administrativo	3
Encanador	1
Engenheiro	1
Leiturista	3
Motorista de Veículos Leves	1
Oficial de Elétrica e Hidráulica	1
Operador de ETA	1
Técnico em Laboratório	1
Telefonista	1
Total	13

Servidores do SAAEJ (SAAEJ, 2018)

De acordo com informações do setor de recursos humanos do SAAEJ, dentro dos próximos 4 anos, irão se aposentar 11 funcionários, segue relação de futuras aposentadorias por cargo.

Tabela 94 - Relação de funcionários a se aposentar em 4 anos

Cargo	Quantidade
Agente Administrativo	2
Analista de Sistema	1
Contabilidade	1
Encanador de Rede	1
Engenheiro	1
Motorista de Veículos Leves	1
Operador de Equipamento Hidráulico	2
Pintor	1
Total	10

Servidores do SAAEJ (SAAEJ, 2018)

A Tabela 95 a seguir apresenta um resumo por tipo de despesa referente ao ano de 2018, conforme dados passados pelo corpo técnico e administrativo do SAAEJ.

Tabela 95 - Resumo das despesas para cada centro de custo

Centro de Custo	Descrição	Valor Pago em 2018	Representatividade em 2018 (%)
Administração Geral	Outros Benefícios Previdenciário do Servidor	31,71	0,00
	Vencimentos e Vantagens Fixas Pessoal Civil	2.268.945,52	8,10
	Obrigações Patronais	477.712,52	1,71
	Outras Despesas Variáveis Pessoal Civil	63.763,33	0,23
	Material de Consumo	35.673,79	0,13
	Passagens e Despesas com Locomoção	19.546,09	0,07
	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Física	11.421,43	0,04
	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica	1.453.820,10	5,19
	Obrigações Tributárias e Contribuições	263.761,11	0,94
	Sentenças Judiciais	248.626,62	0,89
	Despesas de Exercícios anteriores	469.153,78	1,67
	Indenizações e Restituições	65.561,99	0,23
	Aporte para Cobertura Déficit Atuarial	1.425.295,00	5,09
	Obras e instalações	0,00	0,00
	Equipamento e Material Permanente	49.990,60	0,18
	Aquisição de Imóveis	0,00	0,00
	TOTAL DA UNIDADE	6.853.303,59	24,46
Gestão do Sistema de Abastecimento de Água	Outros Benefícios Previdenciário do Servidor	0,00	0,00
	Vencimentos e Vantagens Fixas Pessoal Civil	4.161.298,31	14,85
	Outras Despesas Variáveis Pessoal Civil	754.018,61	2,69
	Obrigações Patronais	850.030,40	3,03
	Material de Consumo	1.793.516,26	6,40
	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Física	500,00	0,00
	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica	6.127.644,93	21,87
	Obras e instalações (Setorização e Redução de Perdas)	189.281,72	0,68
	Equipamento e Material Permanente	28.543,33	0,10
	TOTAL DO SAA	13.904.833,56	49,64
Gestão do Sistema de Abastecimento de Esgoto	Vencimentos e Vantagens Fixas Pessoal Civil	570.086,11	2,04
	Outras Despesas Variáveis Pessoal Civil	143.161,96	0,51
	Obrigações Patronais	108.432,70	0,39
	Material de Consumo	40.201,50	0,14
	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Física	0,00	0,00
	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica	247.937,12	0,89
	Obras e instalações	0,00	0,00
	Equipamento e Material Permanente	10.649,50	0,04
	TOTAL DO SES	1.120.468,89	4,00
Gestão de Resíduos Sólidos	Vencimentos e Vantagens Fixas Pessoal Civil	211.580,14	0,76
	Outras Despesas Variáveis Pessoal Civil	22.304,77	0,08
	Obrigações Patronais	43.504,81	0,16
	Material de Consumo	0,00	0,00
	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Física	0,00	0,00

Centro de Custo	Descrição	Valor Pago em 2018	Representatividade em 2018 (%)
	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica (Gestão do Sistema de Resíduos)	47.116,99	0,17
	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica (Coleta, Transporte, Disposição Final)	2.934.918,24	10,48
	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica (Coleta Seletiva e Transporte Material Reciclável)	567.876,62	2,03
	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica (Operação do Aterro Sanitário)	2.308.121,37	8,24
	Obras e instalações	0,00	0,00
	Equipamento e Material Permanente	0,00	0,00
	TOTAL DO SGRS	6.135.422,94	21,90
	TOTAL UNIDADE OPERACIONAL	21.160.725,39	75,54
	TOTAL GERAL	28.014.028,98	100,00

14.1 Análise da situação econômico-financeira geral em função das receitas e despesas

Na Tabela 96 são apresentadas algumas informações de interesse do Sistema de Informações sobre Saneamento (SNIS), considerando o período de 2015 a 2017, para análise da situação econômico-financeira.

Tabela 96 - Compilação de informações gerais para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos

Descrição	Unidade	2015	2016	2017
População total atendida com abastecimento de água (AG001)	Habitantes	75.041	75.041	75.041
População atendida com esgotamento sanitário (ES001)	Habitantes	75.041	75.041	75.041
Quantidade de ligações ativas de água (AG002)	Ligações	27.760	28.052	28.052
Quantidade de economias ativas de água (AG003)	Economias	30.105	30.982	31.690
Quant de ligações ativas de esgoto (ES002)	Ligações	27.318	27.618	29.976
Quant de economias ativas de esgoto (ES003)	Economias	29.796	30.093	31.473

Descrição	Unidade	2015	2016	2017
Receita operacional direta de água (FN002)	R\$/ano	7.692.995,38	9.162.191,66	10.344.074,29
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R\$/ano	7.717.624,98	9.287.722,72	10.382.692,38
Receita operacional indireta (FN004)	R\$/ano	3.480.951,21	3.188.752,93	3.816.694,52
Receita operacional total (FN005)	R\$/ano	18.891.571,57	21.638.667,31	24.543.461,19
Despesas com pessoal próprio (FN010)	R\$/ano	7.999.581,26	8.328.599,54	9.486.494,41
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	R\$/ano	8.604.114,96	7.859.342,24	6.803.023,12
Despesas totais com os serviços (DTS) (FN017)	R\$/ano	20.542.448,32	21.210.210,04	21.507.622,54
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R\$/ano	227177,78	7722,81	35293,62
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R\$/ano	0	0	0
Investimento com recursos próprios (FN030)	R\$/ano	-	-	-
Investimento com recursos onerosos (FN031)	R\$/ano	0	0	0
Investimento com recursos não onerosos (FN032)	R\$/ano	0	0	0
Investimentos totais (FN033)	R\$/ano	243074,39	21375,41	37161,12
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	R\$/ano	0	0	0
Investimento realizado em abastecimento de água pelo Estado (FN052)	R\$/ano	0	0	0
Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo Estado (FN053)	R\$/ano	0	0	0
Investimentos totais realizados pelo Estado (FN058)	R\$/ano	0	0	0

Fonte: SNIS, 2017.

Considerando apenas as receitas diretas dos serviços, pode-se notar déficits e superávits entre as receitas e despesas, havendo saldo negativo no ano de 2015 de R\$ 203.164,39, além de dívida de R\$944.632,60. No ano de 2016 o saldo foi positivo na ordem de R\$ 308427,91, porém houveram dívidas a pagar de R\$3.219.052,38, em 2017 o saldo positivo foi de R\$ 1.036.757,73 e dívida a pagar de R\$ 908.889,80, desta forma verifica-se, neste ano, seria possível quitar as dívidas, porém a gestão optou por adiar o pagamento dessas despesas por motivos de planejamento. Em 2018, ocorre a mesma situação, saldo positivo de R\$2.233.321,10 e dívidas a pagar de R\$1.842.137,48.

Em decorrência do equilíbrio entre receitas e despesas observado a partir de 2017, pode-se afirmar que o sistema apresentou melhora significativa na administração, atualmente considerado bem administrado do ponto de vista econômico-financeiro, além de não existirem encargos sendo pagos a serviços de investimentos com recursos onerosos.

Os investimentos não foram realizados ou não foram lançados, observando que para os anos em questão não há registros de investimentos realizados. No entanto, foi informado pelo GEL que foram realizados investimentos a partir de 2018, para setorização e sistema de redução de perdas, com a implantação dos setores 1,2, de 18 previstos para o município de Jaboticabal, com a instalação de válvulas redutoras de pressão.

Deve-se ressaltar a necessidade de se realizarem maiores investimentos nos sistemas de água e esgoto, principalmente em relação aos sistemas de tratamentos, e às redes de distribuição de água, com forte incentivo à implantação de um Programa de Redução de Perdas, e investimentos no sistema de gestão de resíduos sólidos com os reajustes de contrato das empresas responsáveis pela coleta, transporte, destinação de resíduos e operação do aterro sanitário. Como visto anteriormente, tanto o Sistema de Abastecimento de Água quanto o Sistema de Esgotamento Sanitário necessitam de reformas, adequações, melhor gerenciamento, e possíveis ampliações a fim de atender as demandas ao longo de todo o período de planejamento.

De acordo com o Item 12.5, serão necessários investimentos totais em todo período de plano, pelo SAAEJ, de:

- Sistema de abastecimento de água: R\$ 42.864.600,00
- Sistema de esgotamento sanitário: R\$ 23.216.000
- Sistema de gestão de resíduos sólidos: R\$ 8.797.773,55
- Totalizando investimento para o SAA, SES, SGRS de R\$ 74.878.373,55

E investimentos total em todo período de plano, por parte da Prefeitura Municipal de Jaboticabal, nos sistemas de drenagem urbana de R\$ 6.000.000,00.

Apresentam-se, na Tabela 97, alguns indicadores econômico-financeiros, considerando o período 2015 a 2017, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de água e esgotos do município. A análise também está referida à situação dos serviços de água e esgotos de um modo global para o Município de Jaboticabal.

Tabela 97 - indicadores econômicos - financeiros

Descrição	Unidade	2015	2016	2017
Despesa total dos serviços por m³ faturado (IN003)	R\$/m³	2,25	2,25	2,28
Tarifa média praticada (IN004)	R\$/m³	1,69	1,95	2,19
Tarifa média de água (IN005)	R\$/m³	1,66	1,85	2,09
Tarifa média de esgoto (IN006)	R\$/m³	1,72	2,06	2,31
Indicador de desempenho financeiro (IN012)	%	75,02	86,99	96,37
Despesas de exploração por m³ faturado (IN026)	R\$/m³	2,25	2,25	2,28

Fonte: SNIS (2015,2016,2017)

Pelos dados apontados na Tabela 97, pode-se observar que as despesas totais com os serviços (IN₀₀₃), expressas em R\$/m³ de volume total faturado, encontram-se acima da tarifa média praticada (IN₀₀₄), significando que o sistema tarifário isoladamente não proporcionou uma situação de equilíbrio entre receitas e despesas nos serviços de água e esgoto durante os anos 2015 a 2017.

Os resultados apontados para o indicador de desempenho financeiro (IN₀₁₂) demonstraram que, entre 2015 e 2017, houve acréscimo nesse indicador, uma vez que as incidências percentuais dos somatórios das receitas diretas de água e esgoto aumentaram em relação às despesas totais. Isso se deve ao aumento das receitas totais terem ocorrido de forma mais expressiva que o aumento das despesas, ou seja, as receitas cresceram,

entre 2015 e 2017, um montante de R\$ 5.651.889,62, enquanto as despesas totais, apenas R\$965.174,22. Ressalta-se que não foi observado um bom desempenho financeiro para o período de 2015 e 2017, pois em nenhum ano o valor foi superior a 100%, proporcionando um desempenho menos favorável ao SAAEJ.

Quanto às despesas de exploração-DEX (IN026), pode-se verificar que elas se situam em patamares abaixo de R\$ 2,28/m³, indicando um desempenho mediano dos sistemas. Deve-se realçar que essas despesas de exploração, que se referem unicamente às despesas com energia elétrica, produtos químicos, pessoal, serviços de terceiros, etc., diferenciam-se das despesas totais, que já incluem, além das despesas de exploração, outras despesas incidentes na administração dos serviços. No entanto, para o município de Jaboticabal no período de 2015 a 2017 tais despesas são iguais as totais, o que poderia indicar que não há gastos significativos com a administração dos serviços, no entanto, conforme apresentado anteriormente na Tabela 95, as despesas com o setor administrativo correspondem a 24% das despesas totais do SAEJ.

Para melhor entendimento, apresenta-se, na Figura 239, a evolução das tarifas médias, das despesas totais e das despesas de exploração realizadas nos sistemas de água e esgotos durante o período de 2015 a 2017.

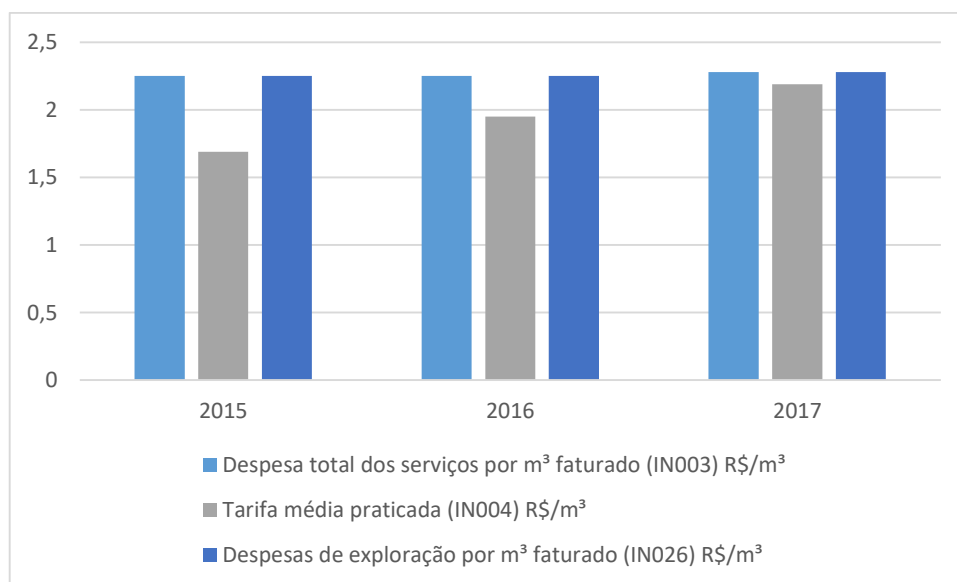


Figura 239 - Evolução das Despesas de exploração e tarifas média praticada

14.1.1 Taxa de resíduos sólidos

Com o intuito de atingir a sustentabilidade econômica para a gestão de resíduos sólidos, dirimindo os déficits acumulados no histórico de atuação da prefeitura, foi regulamentada a taxa do “lixo” no território municipal. Aprovada pela Lei Complementar 188/2017, a metodologia proposta foi a seguinte:

$$\text{TCRSD} = \text{VR} \times \text{L} \times \text{F} \text{ (Geral)}$$

$$\text{TCRSD}_{\text{gr}} = \text{FG} \times \text{F} \text{ (Geradores comerciais, industriais e públicos)}$$

Onde:

I - TCRSD: Taxa de Coleta, Destinação e Disposição Final de Resíduos Sólidos Domiciliares;

II - VR: Valor de Referência corresponde ao rateio do custo anual e total dos serviços pelo respectivo número de área construída no Município de Jaboticabal, resultando no valor específico do metro quadrado (m²) em moeda corrente, multiplicado pela área construída de cada imóvel edificado, até o limite de 241 metros quadrados (m²).

III - L: Fator de Localização é dado em função do bairro em que o imóvel se localiza, considerando a renda e o nível econômico-social médio daquela localidade, variando entre 0,59 e 1,79 conforme a lei.

IV - F: Fator de Frequência é dado em função da disponibilização semanal do serviço de Coleta, Destinação e Disposição Final de Resíduos Sólidos Domiciliares ao proprietário do imóvel ou estabelecimento, variando de 3 a 6 vezes por semana, respectivamente denominados com pesos 0,97, 1,03 e 1,15 pela lei.

V - FG: Faixa de Geração é o valor atribuído àquela faixa de geração de resíduos, definido para cada gerador a partir da declaração de geradores comerciais, industriais e públicos que geram resíduos sólidos domiciliares, variando de ≤ 130 kg/dia até ≥ 390 kg/dia, com valores anuais da taxa atribuídos entre R\$ 448,26 à R\$ 1.048,26.

Ressalta-se que a metodologia foi estruturada proporcionalmente aos custos dos serviços executados para o gerenciamento de resíduos sólidos, portanto sendo atualizadas a cada ano. Supõe-se que as receitas serão sempre equivalentes, de forma aproximada, aos custos gerais do titular dos serviços. Encontra-se em análise pelo município a atualização dos valores a partir do Decreto 6.936/2019, demonstrados a seguir:

Tabela 98 - Atualização da taxa do lixo em Jaboticabal

Tipo de Resíduo	Valor de Referência	Piso	Teto
Taxa de Coleta, Destinação e Disposição Final de Resíduos Sólidos Domiciliares - TCRSD	R\$ 1,94/m ²	R\$ 99,88	R\$ 435,74

Fonte: PIMRS, 2019.

Com fins de melhorias à gestão do sistema, da coleta e disposição final de resíduos sólidos, da coleta seletiva e transporte do material reciclável, e da operação do aterro sanitário, foi aprovado através da Lei 4908/2018 um crédito adicional destinado a operacionalização do Fundo Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos Urbano – FGRSU.

15 PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO E FONTE DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

Para garantir a viabilidade econômico-financeira e fornecer subsídios para o planejamento estratégico do município visando à captação de recursos externos, foram levantados diversos programas de âmbito federal e estadual relacionados aos sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário, que podem ser buscados para financiamento, sendo estes apresentados a seguir.

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).

De forma resumida, apresentam-se as entidades financiadoras, diferenciando-as em esfera federal e estadual:

No âmbito Federal:

- ANA – Agência Nacional de Águas
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- CEF – Caixa Econômica Federal
- Ministério da Saúde (FUNASA)
- Ministério do Meio Ambiente
- Ministério da Ciência e Tecnologia

No âmbito Estadual:

- Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH)
- Secretaria do Meio Ambiente (SMA)
- Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA)

No quadro a seguir, apresenta-se de forma resumida alguns programas.

Tabela 99 - Apresentação de forma resumida alguns programas

Instituição	Programa - Finalidade	Beneficiário	Itens Financiáveis
SSRH	FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos - Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos	Prefeituras Municipais - abrangem municípios de os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não por concessionária.	Projeto / Obras e Serviços.
MPOG – SEDU	PRÓ-SANEAMENTO - Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais	Implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de

Instituição	Programa - Finalidade	Beneficiário	Itens Financiáveis
	vida da população, aumento da eficiência dos agentes de serviço e drenagem urbana	de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	Sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.
ANA	Programa Gestão de Recursos Hídricos - integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação da qualidade e quantidade de recursos hídricos das bacias hidrográficas	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais	Projetos relacionados à despoluição de corpos de água, recuperação de nascentes, mananciais e cursos de água em área urbana, prevenção dos impactos das secas e enchentes
BNDES	Empréstimo	Estados, Municípios e entes da Administração Pública Indireta de todas as esferas federativas	Projeto / Obras e Serviços.
Banco Mundial	Empréstimo	Estados, Municípios e entes da Administração Pública Indireta de todas as esferas federativas	Projeto / Obras e Serviços
SMA	FECOP - Apoiar e incentivar a execução de projetos relacionados ao controle, à preservação e à melhoria das condições do meio ambiente no Estado.	Municípios que participem do PMVA	Projetos de Saneamento

15.1 Descrição resumida de programas de interesse

A seguir, encontram-se descritos, de forma resumida, alguns programas de grande interesse para a área de saneamento, em nível federal e estadual, e também mecanismos de crédito.

15.2 Programa de recursos hídricos – ANA

Esse programa de âmbito federal 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.

15.2.1 Programas do FEHIDRO

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) é a instância financeira do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH). Foi criado e regulamentado para dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos e às ações correspondentes dessa política no âmbito estadual.

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/2010.

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;
- Idem 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).

16 BIBLIOGRAFIA

ARCEIVALA, S.J. **Wastewater treatment for pollution control**. New Delle: Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. NBR 12211 – Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água – Procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

BRASIL. **Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977**. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/arquivos/enquadramento/Dec_Est_10755.pdf>. Acesso em: 19 de julho de 2019.

BRASIL. **Decreto nº 6.848, de 14 de Maio de 2009**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6848.htm>. Acesso em: 4 agosto de 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 19 de julho de 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em 21 julho. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Termo de referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico**. Fundação Nacional de Saúde: Brasília, 2012. 68p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Manual para implantação de compostagem e de coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos**. Brasília: MMA, 2010.

BRASIL. **Portaria de Consolidação nº 5 de 03 de outubro de 2017**. Disponível em: <ftp://ftp.saude.sp.gov.br/ftpssp/bibliote/informe_eletronico/2017/iels.out.17/Iels194/U_PRC-MS-GM-5_280917.pdf> Acesso em: 8 de agosto de 2019.

BRASIL. **Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005**. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 19 de agosto de 2019.

BRASIL. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Indicadores de Desempenho**. Brasília: TCU, Secretaria-Geral da Presidência - Secretaria de Planejamento e Gestão, 2009. 23p. Disponível em: http://www.controlepublico.org.br/evento/upload/28_111-indicadores%20de%20desempenho.pdf. Acesso em: 23 de julho de 2019.

BRIENZA, Darcy Odair; SUMAN, Luiz Ernesto. Métodos e procedimentos para analisar e controlar as infiltrações superficiais e freáticas na rede de esgotos. Revista DAE, v. 41, n. 126, p. 197-208, 1981.

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS À AGRICULTURA. **Clima dos Municípios Paulistas** – CEPAGRI. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_224.html>. Acessado em: 1º de julho de 2019.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SABESP. **Norma Técnica Sabesp (NTS) 230 – Projeto de Lagoas de estabilização e seu tratamento complementar**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www2.sabesp.com.br/normas/nts/nts230.pdf>>. Acessado em: 28 de julho de 2019.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. **Análise Crítica dos novos procedimentos para detecção de vazamentos não visíveis**. 34ª Assembleia Nacional da ASSEMAE.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 001 de 23 de Janeiro de 1986. Critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 005 de 15 de Junho de 1988. Dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento básico. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 nov. 1988, p.22123;

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 237 de 19 de Dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 dez. 1997, nº247, p. 30841-30843;

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 375 de 29 de Agosto de 2006. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 ago. 2006, n. 167, p. 141-146.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 430 de 13 de Maio de 2011. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 mai. 2011, nº92, p.89;

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Manual de Operação e Manutenção de Poços**. São Paulo, 3ª edição, dezembro de 2007. Disponível em: <
<http://www.daee.sp.gov.br/images/documentos/outorgaefiscalizacao/manualpocos.pdf> >
Acesso em: 15 de agosto de 2019.

DEPARTAMENTO DE AGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo**. Disponível em: <
http://www.daee.sp.gov.br/images/documentos/MAPA_AS.pdf > Acesso em: 19 de julho de 2019.

FRANÇA, J. T. L. **Remoção de lodo de lagoa facultativa: avaliação quantitativa e qualitativa do lodo acumulado e seu acondicionamento em BAG**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p. 150. 2010.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. Disponível em: < <http://www.seade.gov.br> >. Acesso em: 30 de julho de 2019.

GONÇALVES, R. F. **Gerenciamento do lodo de lagoas de estabilização não mecanizadas**. Departamento de Hidráulica e Saneamento do Centro Tecnológica da Universidade Federal do Espírito Santo. 1999.

GOOGLE. **Google Earth Pro**. Disponível em: <website. <http://earth.google.com/>>. Acesso em 4 de Agosto de 2019.

GUEDES; H. A. S. **Reservatórios de Distribuição de Água**. Universidade Federal de Pelotas – UFPEL. Centro de Engenharias – CENG. 2018. Disponível em: <
<https://wp.ufpel.edu.br/hugoguedes/files/2018/10/Aula-6-Reservat%C3%B3rios.pdf> >. Acesso em 05 de agosto de 2019.

GUIA GEOGRÁFICO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: <<http://www.sp-turismo.com/municipios-sp.htm> > Acesso em: 29 de agosto de 2019.

ILHA, D.S. **Características Limnológicas da Bacia Hidrográfica do Córrego Rico, Jaboticabal, SP**. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2010. Disponível em < <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/1977> >. Acesso em: 15 agosto de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico**, 2010. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/jaboticabal/panorama>>. Acesso em 15 julho de 2019.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - IGC. **Indicadores de desempenho para serviços de abastecimento**. <http://www.igc.sp.gov.br/produtos/mapas_ra.aspx> Acesso em: 1º de fevereiro de 2018.

International Water Association - IWA. 2000.

JORDÃO, E.P.; PESSOA, C.A.: **Tratamento de esgotos domésticos**. 7 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2014. 906 p.

KELLNER, E. Controle e Redução de Perdas. Em S. M. Benini e Jeane A. R. Rosin, **Estudos Urbanos: uma abordagem interdisciplinar da cidade contemporânea** (p. 342-359). São Paulo, 2016. McGraw-Hill, 1981.

MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - **MAPA. Instrução Normativa nº 53 de 23 de outubro de 2013**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1684581244>> Acesso em: 16 de agosto de 2019.

NÚCLEO SUDESTE DE CAPACITAÇÃO E EXTENSÃO TECNOLÓGICA EM SANEAMENTO AMBIENTAL – NUCASE. **Operação e manutenção de estações elevatórias de esgotos**. Disponível em: <http://www.unipacvaledoaco.com.br/ArquivosDiversos/operacao_e_manutencao_de_estacoes_elevatorias_de_esgotos.pdf> Acesso em: 20 de julho de 2019.

NÚCLEO SUDESTE DE CAPACITAÇÃO E EXTENSÃO TECNOLÓGICA EM SANEAMENTO AMBIENTAL – NUCASE. **Operação e manutenção de sistemas simplificados de tratamento de esgotos**. Disponível em: <http://www.unipacvaledoaco.com.br/ArquivosDiversos/operacao_e_manutencao_de_sistemas_simplificados_de_tratamento_de_esgotos.pdf> Acesso em: 20 de agosto de 2019.

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: Legenda Expandida**. Campinas: Embrapa Solos/IAC, 1999. 1 mapa. Escala: 1:500.000.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. Disponível em: <www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html> Acesso em: 5 de agosto de 2019.

ROSS, JURANDYR LUCIANO SANCHES; MOROZ, ISABEL CRISTINA. **Mapa Geomorfológico Do Estado De São Paulo**. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, v. 10, p. 41-58, nov. 2011. ISSN 2236-2878. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/53703>>. Acesso em: 29 de julho de 2019.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013, 2 ed, 584 p. ISBN 978-85-7975-090-8.

SANEPAR. **Manual de métodos para análises microbiológicas e parasitológicas em reciclagem agrícola de lodo de esgoto**. Curitiba, 1998. p. 59 -61.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual nº 8468, de 8 de setembro de 1976**. Aprova o regulamento da lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1976/decreto-8468-08.09.1976.html>>. Acesso em: 19 de agosto de 2019.

SÃO PAULO. **Decreto nº 41.258, de 31 de Outubro de 1996**. Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/legislacao/arquivos/799/DECRETO_412581996.pdf>. Acesso em: 21 julho 2019;

SÃO PAULO. **Resolução Conjunta SMA/SERHS nº 1, de 23 de Fevereiro de 2005**. Disponível em: <<http://www.daee.sp.gov.br/legislacao/arquivos/1462/resolucaosma1.pdf>>. Acesso em: 24 julho. 2019;

SÃO PAULO. **Resolução Estadual SS nº 65, de 12 de abril de 2005**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano no Estado de São Paulo e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.quimiquali.com.br/pdf/resolucao-ss65.pdf> >. Acesso em: 19 de agosto de 2019.

SÃO PAULO. **Resolução SMA – nº 54, de 19 de Dezembro de 2007**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2007_Res_SMA_54.pdf>. Acesso em: 21 julho 2019;

SÃO PAULO. **Resolução SMA – nº 7, DE 18 de Janeiro de 2017**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2004_Res_SMA_54.pdf>. Acesso em: 21 julho 2019;

SARZEDAS G. L. **Planejamento para substituição de tubulações em sistemas de abastecimento de água. Aplicação na rede de distribuição de água da Região Metropolitana de São Paulo.** Dissertação de mestrado. São Paulo. 2009.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Decreto nº 60.070 de 15 de Janeiro de 2014.** Regulamenta os procedimentos relativos à compensação ambiental de que trata o artigo 36 da Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, no âmbito do licenciamento ambiental de competência do Estado de São Paulo, dispõe sobre a Câmara de Compensação Ambiental - CCA e dá providências correlatas. Diário Oficial Eletrônico, São Paulo, SP, 16 jan. 2014, nº10, p. 31.

SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA - DATAGEO. **Limite das Sub-Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo.** Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/web/guest/navegar#_48_INSTANCE_utSYQW5j8PZD_%3Dhttp%253A%252F%252Fdatageo.ambiente.sp.gov.br%252Fgeoportal%252Fcatalog%252Fsearch%252Fbrowse%252Fbrowse.page%253F>. Acesso em: 02 abr. 2018.

Sistema Ambiental Paulista. DataGEO. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>>. Acessado em: 18 de julho de 2019.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO (SIFESP). Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>> Acesso em: 29 de agosto de 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acessado em: 28 de julho de 2019.

STEYTLER, V. R. **Perspectivas para avaliação de indicadores de desempenho de programas de governo.** Artigo (Especialista em Orçamento Público). Instituto Serzedello Côrrea – ISC/TCU. Brasília, 2010. 38p.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de Água.** Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Regionalização de Vazões do Estado de São Paulo.** 2013. Disponível em: < <http://www.leb.esalq.usp.br/leb/wolff/rv/> >. Acesso em 6 de agosto de 2019.

VON SPERLING, M. **Princípios do Tratamento biológico de águas residuárias Lagoas de Estabilização.** Belo Horizonte: DESA-UFGM, 1996.

VON SPERLING, M.; GONÇALVES, R. F. (2001). **Lodo de esgotos: características e produção.** In: ANDREOLI, C.V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. (2001). Princípios de tratamento biológico de águas residuárias. Vol. 6. Lodo de esgoto. Tratamento e disposição final. Departamento de Engenharia e Ambiental – UFMG. Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar – 484 p.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230190585048

1. Responsável Técnico**MAURO MENDES FILHO**Título Profissional: **Engenheiro Ambiental**Empresa Contratada: **AMPLAR ENGENHARIA E GESTÃO AMBIENTAL LTDA - EPP**RNP: **2610385773**Registro: **5063911692-SP**Registro: **2096448-SP****2. Dados do Contrato**Contratante: **SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE JABOTICABAL**CPF/CNPJ: **46.712.907/0001-84**Endereço: **Rua JORNALISTA CLÁUDIO LUIS BERCHIELLI**Nº: **345**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**Cidade: **Jaboticabal**UF: **SP**CEP: **14871-570**Contrato: **10/2019**Celebrado em: **15/04/2019**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **26.850,00**Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra ServiçoEndereço: **Rua JORNALISTA CLÁUDIO LUIS BERCHIELLI**Nº: **345**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**Cidade: **Jaboticabal**UF: **SP**CEP: **14871-570**Data de Início: **15/04/2019**Previsão de Término: **15/08/2019**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Saneamento básico**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Elaboração 1	Planejamento	Plano	Saneamento e Meio Ambiente	76864,00000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Jaboticabal, abordando os objetivos, metas, prazos e ações para a universalização do saneamento em um horizonte mínimo de 20 anos e metas de curto, médio e longo prazo, contemplando os eixos de: a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; d) drenagem e manejo das águas pluviais urbana.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

84 - MOCOCA - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE MOCOCA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Jaboticabal 17 de dezembro de 2019

Local

data



MAURO MENDES FILHO - CPF: 328.770.008-18

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE JABOTICABAL -
CPF/CNPJ: 46.712.907/0001-84

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br

Tel: 0800 17 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



CREA-SP
Conselho Regional de Engenharia e Agrimensura
do Estado de São Paulo

Valor ART R\$ 226,50

Registrada em: 14/05/2019

Valor Pago R\$ 226,50

Nosso Número: 28027230190585048

Versão do sistema

Impresso em: 17/12/2019 14:24:08