



GERÊNCIA DE QUALIDADE E MEIO AMBIENTE

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

EMPREENDIMENTO: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO JARIVATUBA
BAIRRO ULYSSES GUIMARÃES EM JOIVILLE/SC.

JOINVILLE

JUNHO/2021



Sumário

APRESENTAÇÃO	14
JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO.....	15
1. CARACTERIZAÇÃO EMPREENDIMENTO	19
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	19
1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	19
1.3. HISTÓRICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM JOINVILLE.....	20
1.4. INFORMAÇÕES DA ÁREA DE EMPREENDIMENTO	23
1.5. EMPREENDIMENTOS SIMILARES EM OUTRAS LOCALIDADES	25
1.6. CARACTERIZAÇÃO DOS EFLUENTES A SEREM TRATADOS	27
1.7. DESCRITIVO GERAL DO SISTEMA – ETE JARIVATUBA.....	27
1.7.1. Etapas de implantação	29
2. PROCESSO DE TRATAMENTO E EFICIÊNCIA DA ETE	32
2.1. UNIDADE DE TRATAMENTO PRELIMINAR	32
2.2. ELEVATÓRIA DA UNIDADE DE TRATAMENTO PRELIMINAR (EEUTP) – QA-ELE-02	33
2.3. TANQUE DE DISTRIBUIÇÃO (TD) – QA -DI-01	34
2.4. REATOR BIOLÓGICO – CCM-A, CCM-B, CCM-C E CCM-D	34
2.5. CASA DOS SOPRADORES	35
2.6. SISTEMA DE DESINFECÇÃO POR ULTRAVIOLETA (UV)	36
2.7. ELEVATÓRIA DE RETORNO (ER).....	36
2.8. ADENSADOR DE LODO	36
2.9. PRENSA PARAFUSO.....	37
2.10. PRODUTOS QUÍMICOS	37
2.11. UNIDADE DE APOIO - AUTOMAÇÃO.....	38
2.12. UNIDADE DE APOIO - ADMINISTRAÇÃO	39
2.13. TURNOS DE TRABALHO	39
2.14. DESCRIÇÃO DA EE FINAL – EE1.....	40
2.15. FOTOS AÉREAS DA ETE JARIVATUBA.....	41
2.16. FOTOS DAS ESTRUTURAS DA ETE JARIVATUBA.....	43
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	59



3.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA	59
3.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID	60
4. INDICAÇÃO DA LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO E A SUA ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	62
4.1. LEGISLAÇÃO REFERENTE AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	62
4.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	63
4.3. UNIDADE DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS PROTEGIDAS E INTERVENÇÕES LEGALMENTE AUTORIZADAS	64
4.4. CONSERVAÇÃO DA FAUNA E FLORA	64
4.5. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	65
4.6. ZONA COSTEIRA	65
4.7. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS	65
4.8. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	66
4.9. EMISSÕES DE RUÍDOS	67
4.10. POLUIÇÃO DO SOLO	67
4.11. EFLUENTES LÍQUIDOS	68
4.12. RESÍDUOS SÓLIDOS	68
4.13. SAÚDE PÚBLICA E SANEAMENTO	69
4.14. COMUNIDADES INDÍGENAS.....	69
4.15. PATRIMÔNIO CULTURAL, ARTÍSTICO, HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO	70
5. IMPACTOS DO EMPREENDIMENTO SOBRE A ÁREA DE VIZINHANÇA	71
5.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	71
5.1.1. Diagnóstico do meio físico	71
5.1.2. Diagnóstico do meio biótico	102
5.1.3. Diagnóstico do meio antrópico.....	105
5.2. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGATÓRIOS E COMPENSATÓRIAS	124
5.2.1. Bens tombados na área de vizinhança	124
5.2.1. Volumetria das edificações existentes da legislação aplicável ao projeto .	125
5.2.2. Supressão de Vegetação.....	128
5.2.3. Afugentamento, estresse e redução da diversidade de espécies de fauna e flora	131



5.2.4.	Alterações Paisagísticas.....	132
5.2.5.	Elevação dos níveis de ruído	132
5.2.6.	Alteração na qualidade do ar	133
5.2.7.	Alteração da Camada Superficial do Solo.....	134
5.2.8.	Compactação e impermeabilização do solo.....	135
5.2.9.	Exposição do solo a processos erosivos, de lixiviação e de instabilidade do terreno	135
5.2.10.	Descartes (lodo e areias) do empreendimento	136
5.2.11.	Destino final entulho das obras e movimento de terra	136
5.2.12.	Destino do esgoto sanitário do pessoal de obra	137
5.2.13.	Alteração na qualidade do corpo receptor	137
5.3.	IMPACTOS NA ESTRUTURA URBANA INSTALADA	137
5.3.1.	Equipamentos urbanos e comunitários.....	137
5.3.2.	Valorização ou Depreciação do Valor de Mercado dos Imóveis da Área de Influência Direta	138
5.3.3.	Alterações no entorno que descaracterize áreas de interesse histórico, cultural, paisagístico e ambiental.....	138
5.3.4.	Elevação do índice de impermeabilização do solo na área de influência ..	140
5.3.5.	Abastecimento de água	141
5.3.6.	Esgotamento sanitário	144
5.3.7.	Fornecimento de energia elétrica e iluminação pública.....	145
5.3.8.	Rede de telefonia	148
5.3.9.	Coleta de lixo.....	149
5.3.10.	Pavimentação.....	151
5.3.11.	Drenagem natural e rede de águas pluviais.....	153
5.3.12.	Presença de risco à segurança pública	154
5.3.13.	Alteração do padrão socioeconômico da população residente ou atuante no entorno	154
5.3.14.	Interrupção de vias	155
5.4.	ESTABELECIMENTOS NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO, PONTOS DE ÔNIBUS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA	155



5.4.1.	Estabelecimentos no entorno do empreendimento	155
5.4.2.	Pontos de ônibus no entorno do estabelecimento	157
5.4.3.	Sinalização viária.....	159
5.4.4.	Marcos de referência local.....	162
5.4.5.	Quadro resumo com medidas mitigatória e compensatórias.....	162
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	166



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa do Sistema de Esgotamento Sanitário de Joinville em 2005.....	22
Figura 2: Mapa do Sistema de Esgotamento Sanitário de Joinville em 2020.....	23
Figura 3: Visualização da área cercada e da área do lote de matrícula 10.019	24
Figura 4: Projeto arquitetônico ETE Jarivatuba – Primeira etapa.....	31
Figura 5: Localização da EE 1.....	41
Figura 6: Foto aérea ETE Jarivatuba	42
Figura 7: Foto aérea ETE Jarivatuba	42
Figura 8: Administrativo 1 e 2.....	43
Figura 9: Administrativo 2.....	43
Figura 10: Estacionamento	44
Figura 11: Estacionamento	44
Figura 12: Estacionamento	45
Figura 13: Estacionamento	45
Figura 14: Casa de química	46
Figura 15: Casa de química	46
Figura 16: Reservatório.....	47
Figura 17: Reservatório.....	47
Figura 18: Reservatório.....	48
Figura 19: Prensa parafuso.....	48
Figura 20: Prensa parafuso.....	49
Figura 21: Guarita (estrutura à direita)	49
Figura 22: Reatores da ETE Jarivatuba	50
Figura 23: Reator	50
Figura 24: Tanque de distribuição	51
Figura 25: Tanque de distribuição	51
Figura 26: Tanque de distribuição	52
Figura 27: Sopradores.....	52



Figura 28: Adensadores	53
Figura 29: Produtos químicos.....	53
Figura 30: Produtos químicos.....	54
Figura 31: Unidade de desinfecção por ultravioleta	54
Figura 32: Unidade de desinfecção por ultravioleta	55
Figura 33: Unidade de desinfecção por ultravioleta	55
Figura 34: Unidade de tratamento preliminar	56
Figura 35: Unidade de tratamento preliminar	56
Figura 36: Unidade de tratamento preliminar	57
Figura 37: Elevatórias de recalque.....	57
Figura 38: Elevatória de recalque.....	58
Figura 39: ADA (Físico, Biótico e Antrópico), AID (Físico e Biótico) e AID (antrópico)	61
Figura 40: ADA (Físico, Biótico e Antrópico), AID (Físico e Biótico), Hidrografia, Curvas de Nível e Ponto Cotado.....	61
Figura 41: ADA (Físico, Biótico e Antrópico), AID (Físico e Biótico), Formação de mangue, Floresta Ombrófila Densa, Vegetação Herbácea Antropizada e 2 indivíduos de <i>Euterpe edulis</i>	62
Figura 42: localização das sondagens que formam os perfis geológicos 1, 2 e 3.....	72
Figura 43: Topografia da região	78
Figura 44: médias mensais de precipitação estimadas a partir de isoietas de médias mensais 1977-2006.....	83
Figura 45: Precipitação e dias de chuva em Joinville no ano de 2019.....	83
Figura 46: Localização da área do PRAD/ cortina vegetal	84
Figura 47: Adensamento vegetal no entorno da ETE Jarivatuba.	84
Figura 48: Adensamento vegetal no entorno da ETE Jarivatuba.	85
Figura 49: Croqui do Local das Medições	87
Figura 50: Medição no Ponto 1	89
Figura 51: Medição no Ponto 2	89



Figura 52: Medição no Ponto 3	90
Figura 53: Direção preferencial dos ventos na ETE Jarivatuba.....	91
Figura 54: Mapa das regiões Hidrográficas de Santa Catarina.	92
Figura 55: Bacias Independentes da Vertente Sul.	94
Figura 56: Localização dos corpos d'água no entorno do empreendimento de acordo com o Levantamento Hidrográfico de Joinville.....	96
Figura 57: Hidrografia da região.....	97
Figura 58: Centro de Educação Infantil Fátima.	110
Figura 59: EM Nelson de Miranda Coutinho.....	111
Figura 60: EM Professor Saul Sant'Anna de Oliveira Dias	111
Figura 61: CEI Abdom da Silveira	112
Figura 62: CEI Alegria de Viver	112
Figura 63: CEI Marilene dos Passos Santos.....	112
Figura 64: CEI Monteiro Lobato	113
Figura 65: CEI Pão de Mel	113
Figura 66: EEB Marli Maria de Souza	113
Figura 67: EM Prefeito Joaquim Félix Moreira;	114
Figura 68: EM Prefeito Nilson Wilson Bender	114
Figura 69: EM Reinaldo Pedro de França	114
Figura 70: EM Professora Ada Sant'Anna da Silveira.....	115
Figura 71: EEB Prof. ^a Juracy Maria Brosig.....	115
Figura 72: CEI Maria Laura Cardozo.....	115
Figura 73: EM Amador Aguiar	116
Figura 74: UBS Jarivatuba Belquise Ana Quintero.....	116
Figura 75: UBSF Estevão de Matos	117
Figura 76: UBSF Jardim Edilene	117
Figura 77: UBSF Paranaguamirim	117
Figura 78: CRAS Paranaguamirim.....	118



Figura 79: UBSF Morro do Amaral (extensão da UBSF Jardim Edilene)	118
Figura 80: UBSF Ulysses Guimarães.....	119
Figura 81: Área de lazer Estevão de Matos	122
Figura 82: Mapa Área de lazer Estevão de Matos	123
Figura 83: Área de lazer Jarivatuba	123
Figura 84: Mapa Área de lazer Jarivatuba	124
Figura 85: Bens tombados no entorno do empreendimento	125
Figura 86: SA-04/ AUAC	126
Figura 87: Edificações no entorno da ETE Jarivatuba	127
Figura 88: Usos admitidos do solo	128
Figura 89: Área de supressão (marcação apenas com finalidade ilustrativa- coordenadas geográficas da área demarcada não são precisas).....	129
Figura 90: Croqui de localização da área de PRAD - Emissário da ETE Jarivatuba	130
Figura 91: Mapa ilustrativo contendo as áreas inseridas no PRAD do Rio Velho e afluente	131
Figura 92: Banheiro.....	137
Figura 93: Localização ETE Jarivatuba.....	140
Figura 94: Sistema de Abastecimento de Água de Joinville – Principais redes de abastecimento.....	143
Figura 95: Iluminação pública na rua Rio Velho	147
Figura 96: Iluminação pública na rua Rio Velho	147
Figura 97: Iluminação pública na rua Rio Velho	148
Figura 98: Iluminação pública na rua Rio Velho	148
Figura 99: Pavimentação no entorno do empreendimento.....	153
Figura 100: Pavimentação no entorno do empreendimento.....	153
Figura 101: Via fechada	155
Figura 102: Estabelecimento comercial/lanchonete e Auto lavação na rua Rio Velho	155



Figura 103: Estabelecimento comercial/vidraçaria na rua Rio Velho	156
Figura 104: Estabelecimento comercial/supermercado na rua rio Velho	156
Figura 105: Estabelecimento comercial/ auto center na rua Rio Velho	156
Figura 106: Estabelecimentos comerciais no entorno da ETE Jarivatuba	157
Figura 107: Restaurantes no entorno da ETE Jarivatuba	157
Figura 108: Ponto de ônibus	158
Figura 109: Ponto de ônibus	158
Figura 110: Ponto de ônibus	158
Figura 111: Ponto de ônibus	159
Figura 112: Ponto de ônibus	159
Figura 113: sinalização viária	160
Figura 114: sinalização viária	160
Figura 115: sinalização viária	161
Figura 116: sinalização viária	161



LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Parâmetros gerais da antiga ETE Jarivatuba	16
Tabela 2: dimensionamento das lagoas Módulos 4 e 5	17
Tabela 3: Cobertura da rede de esgoto em Joinville em 2018 e 2019.	21
Tabela 4: Porcentagem de cobertura da rede de esgoto em Joinville nos anos de 2018 e 2019.	21
Tabela 5: Área do empreendimento e taxa de ocupação	25
Tabela 6: Padrões do esgoto bruto e valores do efluente final.....	27
Tabela 7: Turnos pré-operação - empreiteira	39
Tabela 8: Turnos CAJ	40
Tabela 9: Perfil geológico 01	72
Tabela 10: Perfil geológico 02	73
Tabela 11: Perfil geológico 03	74
Tabela 12: medições efetuadas	87
Tabela 13: níveis máximos de intensidade de som ou ruído permitidos	88
Tabela 14: apresenta os padrões de qualidade de água para águas de rios Classe 2, conforme a Resolução CONAMA 357/2005.	99
Tabela 15: Características das unidades de conservação no município de Joinville.	104
Tabela 16: Componentes do IDH em Joinville	107
Tabela 17: Renda individual mensal média.....	107
Tabela 18: Resíduos gerados durante as obras da ETE Jarivatuba	136
Tabela 19: Capacidade instalada, volume produzido, extensão da rede e qualidade da água em 2019	142
Tabela 20: Números de economia de água e esgoto por tipo (residencial, comercial, industrial, poder público) em 2019.	143
Tabela 21: Consumidores e consumo de energia elétrica em Joinville.....	146
Tabela 22: Número de telefones em serviço.....	149
Tabela 23: Característica do Aterro Sanitário de Joinville.....	151



Tabela 24: Situação de extensão e tratamento das vias no município de Joinville .152

Tabela 25: Medidas Mitigatórias e Compensatórias..... 162



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Renda x Habitantes do bairro Jarivatuba (% da população residente no bairro).....	109
Gráfico 2: Renda x Habitantes do bairro Paranaguamirim (% da população residente no bairro).....	109
Gráfico 3: Renda x Habitantes do bairro Ulysses Guimarães (% da população residente no bairro).	110
Gráfico 4: estrutura produtiva bairro Paranaguamirim.....	119
Gráfico 5: estrutura produtiva bairro Jarivatuba	120
Gráfico 6: estrutura produtiva bairro Ulysses Guimarães.....	120
Gráfico 7: Histórico de volume distribuído por mês	141
Gráfico 8: População atendida pelo sistema público de abastecimento de água potável.....	142
Gráfico 9: População atendida por coleta e tratamento de esgoto em Joinville.	145
Gráfico 10: Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos.....	149
Gráfico 11: percentual de pessoas atendidas por coleta pública de resíduos sólidos domiciliares e públicos	150
Gráfico 12: Infraestrutura do bairro Jarivatuba	151
Gráfico 13: Infraestrutura do bairro Paranaguamirim	152
Gráfico 14: Infraestrutura do bairro Ulysses Guimarães	152



APRESENTAÇÃO

O presente Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) da Nova Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Jarivatuba apresenta um conjunto de estudos e informações técnicas relativas à implantação da Nova ETE Jarivatuba do bairro Ulysses Guimarães, em Joinville/SC, de forma a regularizar à sua instalação.

Este estudo pretende atender as diretrizes estabelecidas na Lei Federal nº 10.257, aprovada em 10/07/2001, também conhecida como Estatuto da Cidade, além das recomendações constantes na Lei Complementar nº 336 de 10 de junho de 2011, que regulamenta o instrumento do Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança - EIV, conforme determina o art. 82, da Lei Complementar nº 261 de fevereiro de 2008, que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Joinville.

O seu enquadramento no conjunto de empreendimentos considerados de impacto baseou-se nos parâmetros estabelecidos pelo art. 2º, inciso II, alínea “i” (empreendimento relacionado à coleta, tratamento e disposição de resíduos líquidos e/ou sólidos de qualquer natureza), da Lei Complementar nº336/11, conforme regulamento aprovado pelo Decreto nº 30.210/2017.

A preocupação em controlar os efeitos decorrentes do elevado ritmo de urbanização da população nas últimas décadas dita a urgência na aplicação de instrumentos, para minimizar diversos problemas urbanos acumulados, principalmente nas grandes cidades. Neste contexto, este estudo é um importante instrumento de gestão urbana.

Por fim, o presente estudo visa indicar ações mitigadoras e compensatórias para a minimização de riscos, danos ambientais e urbanísticos na área de entorno do empreendimento, em busca da melhoria da qualidade de vida urbana.



JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

Pode-se dizer que saneamento é o conjunto de ações sobre o meio ambiente, que visa alcançar a Salubridade Ambiental, por meio da implantação de serviços e infraestruturas, com a finalidade de prevenir doenças, promover a saúde e melhorar a qualidade de vida da população (BRASIL, 2007 apud MACIEL; FELIPE; LIMA, 2015).

Esgoto é o termo usado para as águas que, após a utilização humana, apresentam suas características naturais alteradas. O sistema de esgotos existe para afastar a possibilidade de contato com dejetos humanos e o tratamento e disposição adequada são necessários para eliminação de vetores das diarreias, verminoses, esquistossomose, teníases, etc. (MACIEL; FELIPE; LIMA, 2015).

A quantidade de água necessária para o desenvolvimento das atividades humanas, tanto no processo de produção de vários tipos de produtos quanto no abastecimento para o consumo de água propriamente dito, vem aumentando significativamente ano após ano no Brasil. Em contraponto, a quantidade de água potável ou de água que possa ser utilizada para satisfazer esses diversos tipos de finalidades não aumentou (LEONETI; PRADO; OLIVEIRA, 2011).

Uma solução para a preservação dessas águas é o investimento em saneamento e no tratamento do esgoto sanitário, que é realizado por meio de estações de tratamento de esgoto que reproduzem, em um menor espaço e tempo, a capacidade de autodepuração dos cursos d'água. As águas recuperadas por essas estações possuem uma grande variedade de aplicações (LEONETI; PRADO; OLIVEIRA, 2011).

O Município de Joinville conta atualmente com quatro principais Estações de Tratamento de Efluentes – ETE em operação, sendo elas: Espinheiros, Morro do Amaral, Profipo e Jarivatuva, entre outras, de porte pequeno.

A ETE Jarivatuba é a principal estação de tratamento do Sistema de Esgotos Sanitários de Joinville. Está situada no bairro Paranaguamirim, operando desde 1989, tendo sido projetada para uma vazão média de 400 l/s, mas operando atualmente com uma vazão média de cerca de 200 l/s. O sistema de tratamento era até então, do tipo “lagoas de estabilização”, sendo composto por dois módulos (operados em paralelo) de seis lagoas em série, sendo duas anaeróbias, uma facultativa e três de polimento ou maturação, em cada módulo. O corpo receptor dos efluentes tratados é o Rio Velho, que deságua na Lagoa do Saguçu.

Conforme parâmetro de projeto, cada módulo possuía capacidade para atender uma população de 85.000 habitantes. Entretanto, segundo o relatório técnico da CASAN de agosto de 2004, no ano seguinte a ETE atendia a uma população de 80.453 habitantes, com uma vazão média de 153,8 L.s⁻¹ de efluente a ser tratado, resultando num tempo de detenção médio de 3,45 dias para cada lagoa anaeróbia, 27,18 dias para cada lagoa facultativa e 6,25 dias para cada lagoa 42 de maturação, num total de 52,83 dias, mais de 5 vezes o tempo de detenção total proposto pelo projeto original (ROCHA, 2005).

Abaixo é possível visualizar os parâmetros da antiga ETE Jarivatuba.

Tabela 1: Parâmetros gerais da antiga ETE Jarivatuba

Classificação	Parâmetros
Informações gerais	Área útil: 918.000m ² Número de módulos: 5 Lagoas (em série): 2 anaeróbias, 1 facultativa e 3 de maturação Lançamento: Rio Velho Custo: Cr\$ 13.285,000,00 em 20 anos
Parâmetros fundamentais	Capacidade Total: 350.000 habitantes Carga Orgânica: 18.900 kg DBO/ dia Vazão Média: 989,95 l/s ou 85.530 m ³ /dia
Parâmetros de Dimensionamento (Módulos 1,2 e 3)	População: 85.000 habitantes Carga Orgânica: 4.590 kg DBO/ dia Vazão: 20.770 m ³ /dia Colimetria: 5,0 x 10 ⁷ coli/100 ml

Parâmetros de Dimensionamento (Módulos 4 e 5)	<p>População: 47.500 habitantes</p> <p>Carga Orgânica: 2.565 kg DBO/ dia</p> <p>Vazão: 11.600 m³/dia</p> <p>Colimetria: Qs=9.720 m³/dia; N0=5,0 x 10⁷ coli/100ml</p>
---	---

Tabela 2: dimensionamento das lagoas Módulos 4 e 5

Lagoas de estabilização	Parâmetros	
Lagoa anaeróbia (2 lagoas em série) Redução esperada da DBO: 50% Redução de colimetria: 25%	Afluente:	<p>Carga orgânica: 2.565 kg/ DBO/dia</p> <p>Vazão: 11.600 m³/dia</p> <p>Colimetria: Qs =9.720 m³/dia</p> <p>N₀=5,0 x 10⁷ coli/ 100 ml</p>
	Dados:	<p>Volume: 12.825 m³</p> <p>Altura adotada: 3,00 m</p> <p>Área: 0,43 ha → Área corrigida: 0,47 ha</p> <p>Tempo de Detenção: 1,11 dias; Total: 2,22 dias</p>
	Efluente:	<p>Carga orgânica: 1283 kg DBO/ dia</p> <p>DBO: 110 mg/l</p> <p>Colimetria: N₁ = 3,75 x 10⁷ coli/ 100 ml</p>
Lagoa facultativa (1 lagoa) Taxa de Aplicação de Carga Orgânica adotada: 232 kg/ha.dia	Afluente:	<p>Carga orgânica: 1283 kg DBO/ dia</p> <p>DBO: 110 mg/l</p> <p>Colimetria: N₁ = 3,75 x 10⁷ coli/ 100 ml</p> <p>Vazão: 11.600 m³/dia</p>
	Dados:	<p>Volume: 96.280 m³ → Volume corrigido: 101.343 m³</p> <p>Altura adotada: 1,75 m</p> <p>Área: 5,5 ha → Área corrigida: 5,8 ha</p> <p>Tempo de retenção: 8,3 dias</p>
	Efluente:	<p>DBO: 53 mg/l</p> <p>Colimetria: N₁= 2,13 x 10⁶ coli/ 100 ml</p>
Lagoa de Maturação (3 lagoas em série) Colimetria desejada: 20.000 coli/100 ml	Afluente:	<p>DBO: 53 mg/l</p> <p>Colimetria: N₁=2,13 x 10⁶ coli/ 100 ml</p> <p>Vazão: 11.600 m³/ dia</p>
	Dados:	<p>Tempo de Detenção: 6 dias para as três lagoas em série</p> <p>Volume: 23.200 m³</p> <p>Altura: 1,50 m</p> <p>Área: 1,6 ha</p>
	Efluente:	<p>DBO: 17,7 mg/l</p>

		Colimetria: N1=20.000 coli/ 100 ml
Área para secagem de lodo	Dados:	Profundidade útil: 0,40 m Área necessária: 1,4 ha

Porém, a ETE estava operando com uma carga muito inferior à de projeto, e alguns inconvenientes eram observados, sendo o maior deles a emissão de ácido sulfídrico pelo esgoto bruto e lagoas anaeróbias, o qual é bastante volátil, possui odor desagradável e incomoda a população do entorno (ROCHA, 2005).

Assim sendo, a Nova ETE Jarivatuba foi projetada com o objetivo de promover uma solução adequada para o tratamento dos efluentes domésticos gerados na região, colaborando para manter as águas dos rios da região limpos, beneficiando assim, a população e o meio ambiente, visto que o sistema de tratamento empregado até então possuía eficiência limitada e já não possibilitava a ampliação de vazão de tratamento.

O projeto da nova ETE previu a capacidade de tratar até 1200 litros por segundo, a ser executada em etapas, sendo esta primeira etapa de 600 l/s, a qual opera através da Licença Ambiental de Operação (LAO) n° 7587/2020, emitida pelo Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA).

A nova ETE realiza o tratamento do esgoto por meio do processo Lodos Ativados por Batelada. O sistema usa a aeração (renovação do ar) para tratar os resíduos. A injeção de oxigênio é intervalada para ativar as bactérias aeróbias – que não geram cheiro – responsáveis pela decomposição do material. Assim, é possível controlar maior ou menor entrada ar, conforme a necessidade.

1. CARACTERIZAÇÃO EMPREENDIMENTO

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

- Empresa: Companhia Águas de Joinville;
- Número do CNPJ: 07.226.794/0001-55;
- Endereço Comercial: Rua Quinze de Novembro, nº 3.950, Glória, CEP 89.216-202;
- Cidade/UF: Joinville/SC;
- Telefone: (47) 2105-1600;
- Representante legal: Giancarlo Schneider
- Responsáveis técnicos pelo Estudo:
 - Claudia Rocha (Bióloga);
 - Leonardo Rhoden Rech (Eng^o. Sanitarista e Ambiental);
 - Lucia Maria Andrade Rodrigues (Eng^a. Civil)
- Ramal para contato: (47) 2105-1711
- Endereço para contato: leonardo.rech@aguasdejoinville.com.br

1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- Denominação: Estação de Tratamento de Esgotos – ETE Jarivatuba;
- Endereço: R. Rio Velho, s/n – Ulysses Guimarães, Joinville/SC;
- Coordenadas: 26°19'56,47"S 48°47'7,15"O
- Inscrição Imobiliária: 13.11.23.30.6302
- Matrícula: 10.019
- Área: 323.680,00 m²
- Classificação Resolução CONSEMA Nº 98/2017: 34.31.11 Sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários
- Porte: Grande



1.3. HISTÓRICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM JOINVILLE

Implantado em etapas, o sistema de esgotamento sanitário de Joinville deu-se inicialmente pela antiga concessionária (CASAN) e, posteriormente pela Companhia Águas de Joinville. As primeiras etapas foram executadas entre os anos de 1984 a 1988 e de 1995 a 1997. Ao todo foram implantados 85,5 km de rede coletora com diâmetro variando entre 100 e 350 mm. (AMAE, 2015).

O primeiro sistema de coleta de esgoto a entrar em operação em Joinville foi o do bairro Adhemar Garcia, em 1986, atendendo a 1.250 ligações. Em 1989 entrou em operação a 1ª Etapa de Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário da bacia do rio Cachoeira, com aproximadamente 4.000 ligações nos bairros: Centro, Bucarein e Anita Garibaldi (todos situados na bacia do Rio Cachoeira).

A 2ª Etapa foi concluída em 1997, contemplando aproximadamente 5.000 ligações nos seguintes bairros: América, Atiradores, Floresta, Guanabara e Itaum. O bairro Ulisses Guimarães e parte do bairro Fátima, também contam com rede coletora de esgotos. Essa rede encaminha os esgotos através de coletores tronco, interceptores, estações elevatórias e emissários até a Estação de Tratamento de Efluentes – ETE Jarivatuba.

A rede coletora, do tipo condominial, implantada no loteamento Profipo, situado no bairro Santa Catarina, encaminha os esgotos coletados até uma estação de tratamento de efluentes de pequeno porte – ETE Profipo. Em 2011 foram concluídas as obras do sistema de esgotamento sanitário no bairro Saguçu e Morro do Amaral, aumentando a cobertura dos serviços de esgoto para 14,5 % da população urbana. (AMAE, 2015)

Segundo dados fornecidos pela CAJ, estima-se que a população atendida pelo sistema de coleta de esgoto no município aumentou em 0,64% de 2018 para 2019. A tabela abaixo informa a cobertura da rede de esgoto em Joinville no ano de 2018 e 2019.

Tabela 3: Cobertura da rede de esgoto em Joinville em 2018 e 2019.

Ano	Residencial	Comercial	Industrial	Público	Total
2010	19.883	6.229	188	323	26.623
2011	22.452	6.680	180	284	29.596
2012	25.676	6.744	170	291	32.881
2013	31.910	7.574	208	293	39.985
2014	40.931	8.059	264	304	49.558
2015	57.090	7.911	366	324	65.691
2016	58.929	6.998	350	332	66.609
2017	62.781	7.157	357	330	70.625
2018	67.623	7.895	451	360	76.332
2019	69.920	8.069	461	347	78.797

Fonte: CAJ, novembro de 2020.

Tabela 4: Porcentagem de cobertura da rede de esgoto em Joinville nos anos de 2018 e 2019.

Ano	População	Cobertura (%)
2010	85.278	16,55
2011	93.227	17,90
2012	101.931	19,28
2013	97.306	17,79
2014	112.110	20,21
2015	165.561	29,10
2016	170.894	29,90
2017	172.280	29,85
2018	185.297	31,77
2019	191.371	32,41

Fonte: CAJ, novembro de 2020.

Entre os anos de 2011 a 2016 foram concluídas obras em grande parte dos bairros Costa e Silva, Glória, Santo Antônio, Bom Retiro, São Marcos, Espinheiros, e

partes dos bairros América, Atiradores, Anita Garibaldi, Nova Brasília elevando a cobertura de rede coletora de esgoto para acima de 30%.

As figuras abaixo ilustram o mapa de expansão do sistema de esgotamento sanitário do município de Joinville.

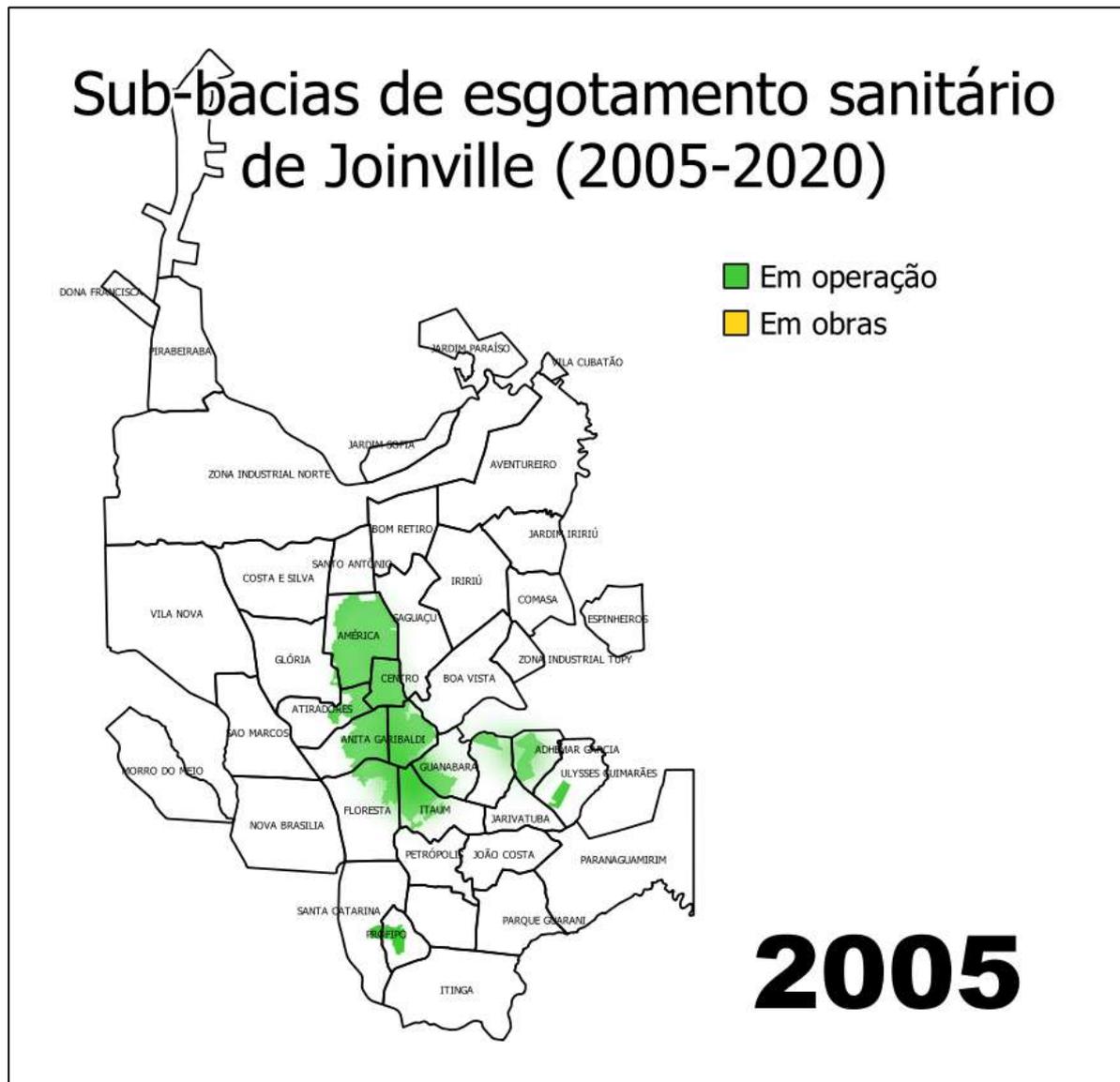


Figura 1: Mapa do Sistema de Esgotamento Sanitário de Joinville em 2005.

Fonte: CAJ, 2020.

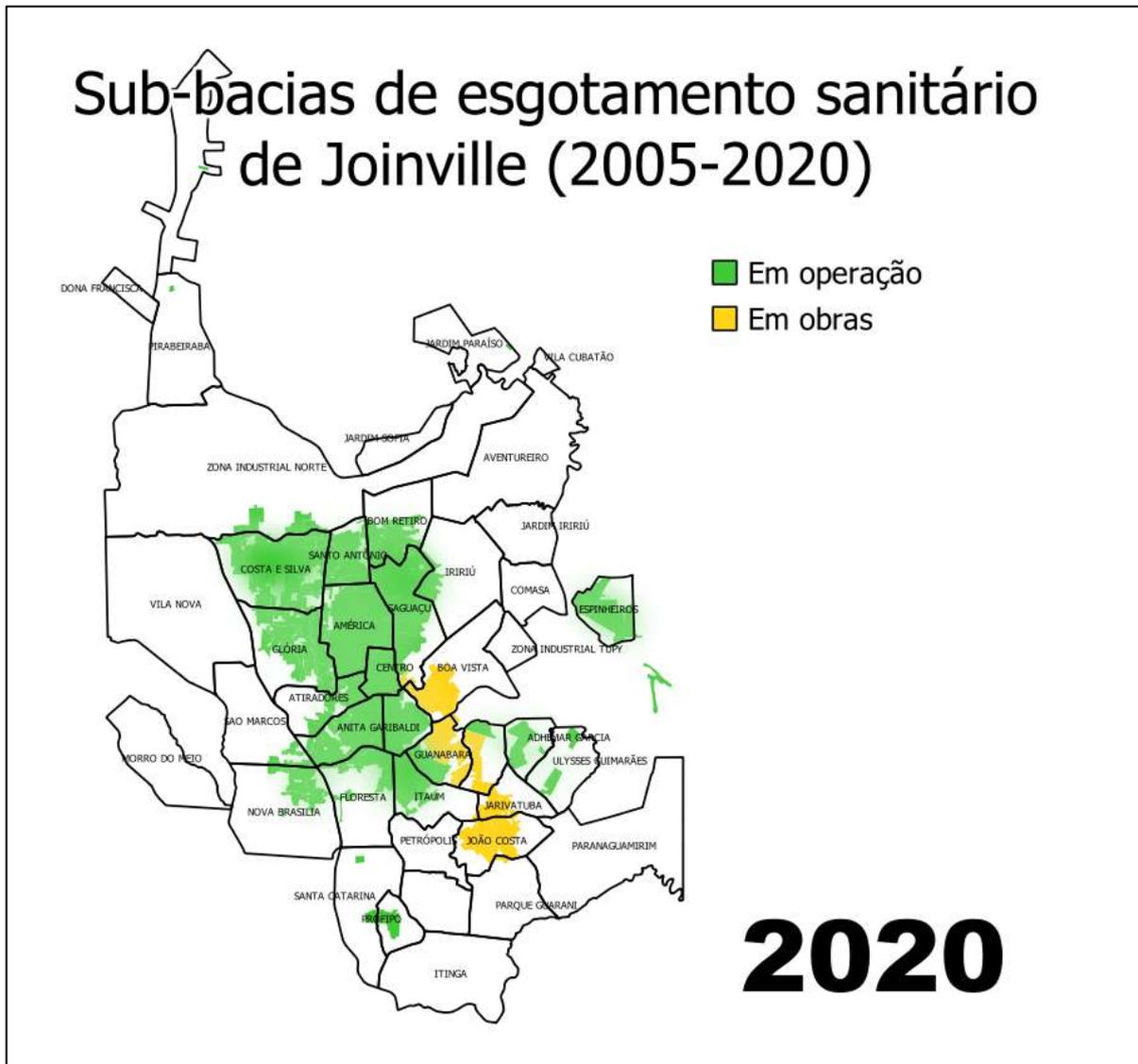


Figura 2: Mapa do Sistema de Esgotamento Sanitário de Joinville em 2020.

Fonte: CAJ, 2020.

1.4. INFORMAÇÕES DA ÁREA DE EMPREENDIMENTO

A ETE Jarivatuba possui área total (19 matrículas) de 1.294.097,20 m², já a área do lote (matrícula 10.019) no qual a nova ETE Jarivatuba foi construída é de 323.680,00 m² e, por fim, a área total cercada é de 33.688,20 m², como pode ser visto na Figura abaixo. As edificações atuais contemplam uma área construída de 23.590,71 m². A Planta com a delimitação dos 19 lotes com a indicação de suas respectivas matrículas é apresentada em anexo (ANEXO 1).

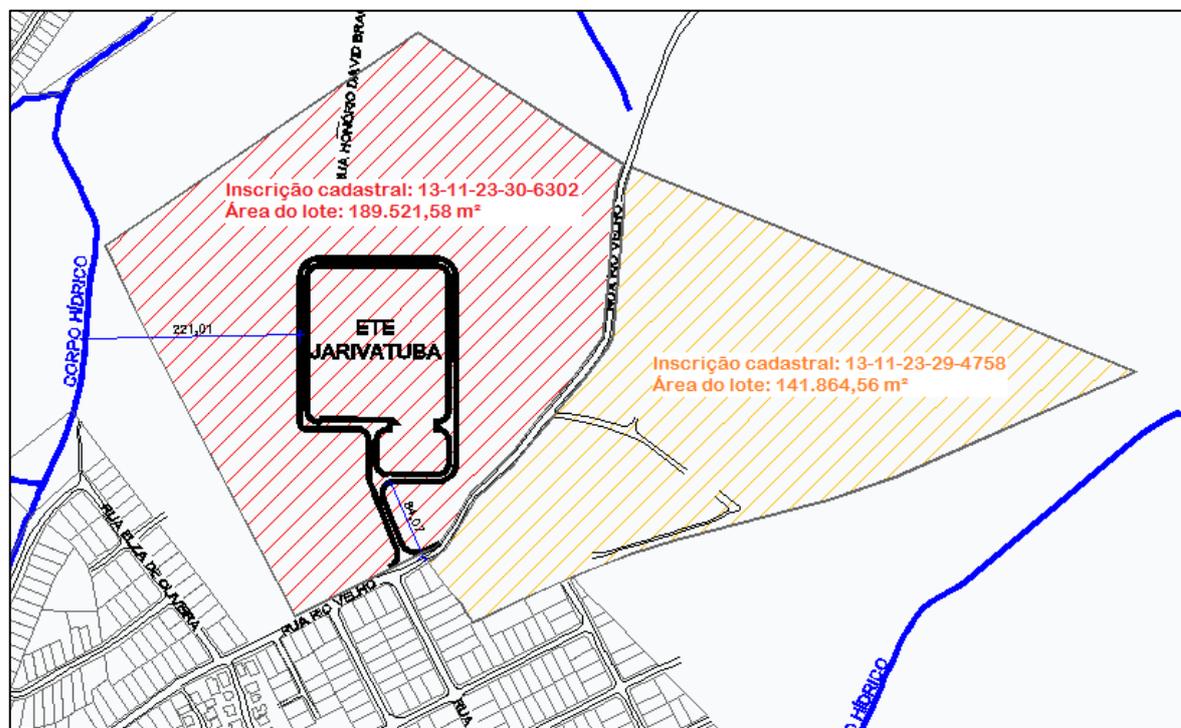


Figura 3: Visualização da área cercada e da área do lote de matrícula 10.019

Fonte: CAJ, 2020.

A tabela abaixo apresenta o quadro de áreas do empreendimento.

ESTRUTURA	ÁREA(m ²)	TAXA DE OCUPAÇÃO EM RELAÇÃO À ÁREA DO TERRENO CERCADO (%)	TAXA DE OCUPAÇÃO EM RELAÇÃO À ÁREA DO LOTE DE MATRÍCULA 10.019 (%)	TAXA DE OCUPAÇÃO EM RELAÇÃO À ÁREA TOTAL DAS 19 MATRÍCULAS (%)
Área total do terreno cercado	33688,20			
Área do lote de matrícula 10.019	323680,00			
Área total dos lotes das 19 matrículas	1294097,20			
ADMINISTRATIVO 1	200,00	0,5937	0,0618	0,0155
ADMINISTRATIVO 2	250,00	0,7421	0,0773	0,0193
ESTACIONAMENTO	1797,69	5,3363	0,5554	0,1389
CASA DE QUÍMICA	1492,50	4,4303	0,4611	0,1153
RESERVATÓRIO	52,03	0,1544	0,0161	0,0040
PRENSA PARAFUSO	298,5	0,8861	0,0922	0,0231
GUARITA	35,00	0,1039	0,0108	0,0027
RETORES A,B,C e D	10791,98	32,0349	3,3342	0,8339

ESTRUTURA	ÁREA(m ²)	TAXA DE OCUPAÇÃO EM RELAÇÃO À ÁREA DO TERRENO CERCADO (%)	TAXA DE OCUPAÇÃO EM RELAÇÃO À ÁREA DO LOTE DE MATRÍCULA 10.019 (%)	TAXA DE OCUPAÇÃO EM RELAÇÃO À ÁREA TOTAL DAS 19 MATRÍCULAS (%)
Área total do terreno cercado	33688,20			
Área do lote de matrícula 10.019	323680,00			
Área total dos lotes das 19 matrículas	1294097,20			
TANQUE DE DISTRIBUIÇÃO	34,63	0,1028	0,0107	0,0027
SOPRADORES	269,74	0,8007	0,0833	0,0280
ELEVATÓRIA DE RECALQUE	23,48	0,0697	0,0073	0,0018
ADENSAMENTO	387,35	1,1498	0,1197	0,0299
PRODUTOS QUÍMICOS	153,42	0,4554	0,0474	0,0119
UNIDADE DE DESINFECÇÃO POR ULTRAVIOLETA	78,05	0,2317	0,0241	0,0060
UNIDADE DE TRATAMENTO PRELIMINAR	467,64	1,3881	0,01445	0,0361
ELEVATÓRIA DE RECALQUE	16,68	0,0495	0,0052	0,0013
PAVIMENTAÇÃO	7242,02	21,4972	2,2374	0,5596
ÁREA CONSTRUÍDA	23590,71	70,6203	7,2883	1,8229
ÁREA NÃO EDIFICANTE	10097,49	29,3797	92,7117	98,1771

Tabela 5: Área do empreendimento e taxa de ocupação

Fonte: CAJ, 2019.

1.5. EMPREENDIMENTOS SIMILARES EM OUTRAS LOCALIDADES

A ETE Jarivatuba é a principal Estação de Tratamento de Esgoto de Joinville. Porém, além dela, a cidade contará com mais cinco, visto que as ETES Vila Nova e Jardim Paraíso estão com a LAI emitida e em fase de contratação para execução.

A ETE Profipo está localizada na Rua Corumbá, Bairro Santa Catarina, atendendo a aproximadamente 2.500 habitantes, tratando uma vazão média de 2,3 l/s. O processo de tratamento empregado é o de aeração prolongada, sendo a ETE



constituída de unidades de gradeamento e desarenação, valo de oxidação com decantador incorporado e leito de secagem do lodo. O efluente tratado é encaminhado para o afluente do Rio Itaum-Açu, enquadrado na classe 2.

A ETE Morro do Amaral está localizada na Av. Kurt Meinert, na região denominada Morro do Amaral, situada na área rural de Joinville, atendendo aproximadamente 800 famílias. O processo de tratamento preliminar é composto por um decantando primário, seguido de reator MBBR (reator biológico aeróbio de leito móvel) aeróbio, decantador secundário e desinfecção. A vazão de projeto é de aproximadamente 1,5 l/s.

A Estação de Tratamento de Efluentes Espinheiros localiza-se na Rua Fernando Wesling, bairro Espinheiros, região leste do município de Joinville, atendendo uma população de aproximadamente 18.640 habitantes. A vazão licenciada para a referida ETE é de 55,3 l/s (LAI nº 6879/2018).

Com a ampliação da ETE Espinheiros dada pela LAI supracitada, após a primeira etapa (já em fase final de obras), a ETE contará com Tratamento preliminar (câmara de equalização, gradeamento médio, gradeamento fino, desarenador do tipo cônico, calha Parshall, tanques aerados para remoção de gordura e chaminé de oxidação para tratamento de odores), Tratamento primário e secundário (biológico), compreendendo: um reator em batelada, composto por três câmaras de aeração/decantação, Tratamento terciário (físico-químico), desativação da elevatória final de recalque de efluentes tratados existente; complementação do emissário, com acréscimo da tubulação existente em 96m lineares, em tubulação submersa de PEAD DN315, com inclusão de difusor multiorifícios (13 risers) ao longo dos últimos 18 metros do emissário; prensa parafuso para deságue de lodos.

A segunda etapa de obras ainda contará um tanque de aeração / decantação adicional (tratamento biológico), implantação de reforço no emissário existente com tubulação DN 250 para o encaminhamento de efluentes finais da ETE para a lagoa do Varador.

1.6. CARACTERIZAÇÃO DOS EFLUENTES A SEREM TRATADOS

A tabela abaixo apresenta os padrões do esgoto bruto e os valores esperados para o efluente final.

Tabela 6: Padrões do esgoto bruto e valores do efluente final

Padrões de esgoto bruto	
DQO	627,50 mg/L
DBO	439,25 mg/L
NTK	50 mg/L
Fósforo total	10 mg/L
Sólidos em suspensão	200 mg/L
Valores esperados para o efluente final	
DBO5	20 mg/L
Sólidos em Suspensão	20 mg/L
NH3-N	5 mg/L
Nitrogênio Total	10 mg/L
Fósforo Total	2,0 mg/L (após precipitação química).

1.7. DESCRITIVO GERAL DO SISTEMA – ETE JARIVATUBA

A concepção de tratamento de esgoto concebida para a fase líquida da ETE Jarivatuba é composta por tratamento preliminar, que compreende a remoção de sólidos grosseiros, remoção de areia e gordura, tratamento biológico em reatores do tipo lodos ativados e desinfecção em sistema ultravioleta.

O sistema de tratamento de efluentes da ETE Jarivatuba possui como princípio a orientação de operações unitárias e processos para a depuração do esgoto, dispostos da seguinte forma:

- Separação de sólidos por retenção em peneiras;

- Separação de areia por ação de forças gravitacionais;
- Remoção de gordura por meio de raspadores superficiais;
- Oxidação biológica de espécies químicas dissolvidas (matéria orgânica e amônia);
- Remoção biológica de nutrientes (nitrogênio e fósforo);
- Precipitação química de espécies dissolvidas (fósforo);
- Separação de sólidos sedimentáveis por ação de forças gravitacionais;
- Desinfecção por ação de radiação UV.

O esgoto bruto primeiramente passa pelo processo de tratamento preliminar. Nessa unidade, peneiras retiram os sólidos grosseiros presentes no esgoto. Em seguida, o esgoto passa para a câmara de desarenação e remoção de gordura, em um canal aerado em que a areia que sedimenta e a gordura presente no esgoto é removida e direcionada para caçambas localizadas no térreo da unidade.

O esgoto, livre das partículas acima, passa então para uma unidade de distribuição de vazão, que divide o fluxo em parcelas iguais, que abastecem os 4 (quatro) reatores biológicos de forma contínua. Na necessidade de manutenção de um dos reatores biológicos, é possível interromper o fluxo de vazão ao reator por meio do fechamento de comporta na unidade de distribuição de vazão. Nesse caso, os reatores 3 (três) restantes passarão a receber a vazão da unidade desativada.

Nos reatores biológicos, um controle automático dos tempos de reação associados à leitura contínua das variáveis oxigênio dissolvido, pH, sólidos suspensos e nível permite a condução autônoma das fases de oxidação de matéria orgânica, oxidação de amônia, redução de nitrato, controle da concentração de biomassa e dos ciclos de tratamento. Ao final das reações, inicia-se a precipitação da biomassa suspensa, com deságue de uma fração do clarificado. O clarificado segue para a desinfecção final, através de canal onde opera a desinfecção por radiação ultravioleta.

Na câmara de entrada do canal de UV, um sensor de DQO e nitrato possibilita o monitoramento do processo e ajustes nos ciclos de operação, de forma

a garantir a qualidade do efluente. Da desinfecção, o efluente já tratado é descartado no corpo receptor.

Nos reatores, o oxigênio é fornecido a partir de difusores de ar, alimentados por sopradores instalados em edificações adjacentes. Para cada conjunto de dois reatores biológico foi projetado uma edificação para abrigar os sopradores, contendo 5+1 equipamentos, quando em plena capacidade. Nessa etapa, foram implantados 4+1 sopradores por edificação. Cada conjunto de sopradores atende dois reatores, direcionando o fluxo de ar a determinado tanque por meio de manobra de válvula atuada eletricamente. Os ciclos de aeração de reatores alimentados pelo mesmo conjunto de sopradores não coincidem.

Grande parte da biomassa permanece nos reatores permitindo a realização de reações subsequentes. Entretanto, um excedente deve ser descartado através das bombas. Para controle efetivo da biomassa necessária nos reatores, sensores de sólidos controlarão as bombas de extração de lodo. O lodo extraído segue para processo de adensamento, de desague e, finalmente, para a disposição final adequada.

1.7.1. Etapas de implantação

As etapas de implantação da reforma na ETE Jarivatuba estão especificadas na tabela abaixo conforme ordem de execução.

Etapas de Implantação		
1	Desativação total do sistema atual de lagoas de estabilização.	
2	Implantação de um sistema de reatores aerados através do lodo ativado, com aeração estendida de ciclo intermitente. A implantação prevê quatro etapas:	*Implantação de reator batelada, adensador e centrífuga - 300l/s.
		*Ampliação de reator batelada e centrífuga – 600 l/s.
		*Ampliação de reator batelada, adensador e centrífuga – 900 l/s.

		*Ampliação de reator batelada e centrífuga – 1200 l/s. A ampliação segue na instalação de novos reatores à medida que a vazão é incrementada, com conseqüente ampliação de periféricos como pré-tratamento, adensamento e deságue do lodo.
3	Implantação das unidades de casa de química, pré-tratamento, adensadores de lodo, guarita, administração, balança, além das vias de circulação internas.	
4	Unidade de bombeamento para a alimentação inicial do sistema (até o reator biológico). Após o reator biológico o escoamento é gravitacional.	
5	A necessidade de tanque de equalização constitui objeto de avaliação na fase de projeto básico de engenharia.	

As instalações são cercadas por periféricos imprescindíveis ao funcionamento, como casa de química, pré-tratamento e condicionamento/deságue de lodo. Em sequência apresenta-se a imagem do projeto arquitetônico da nova ETE Jarivatuba.

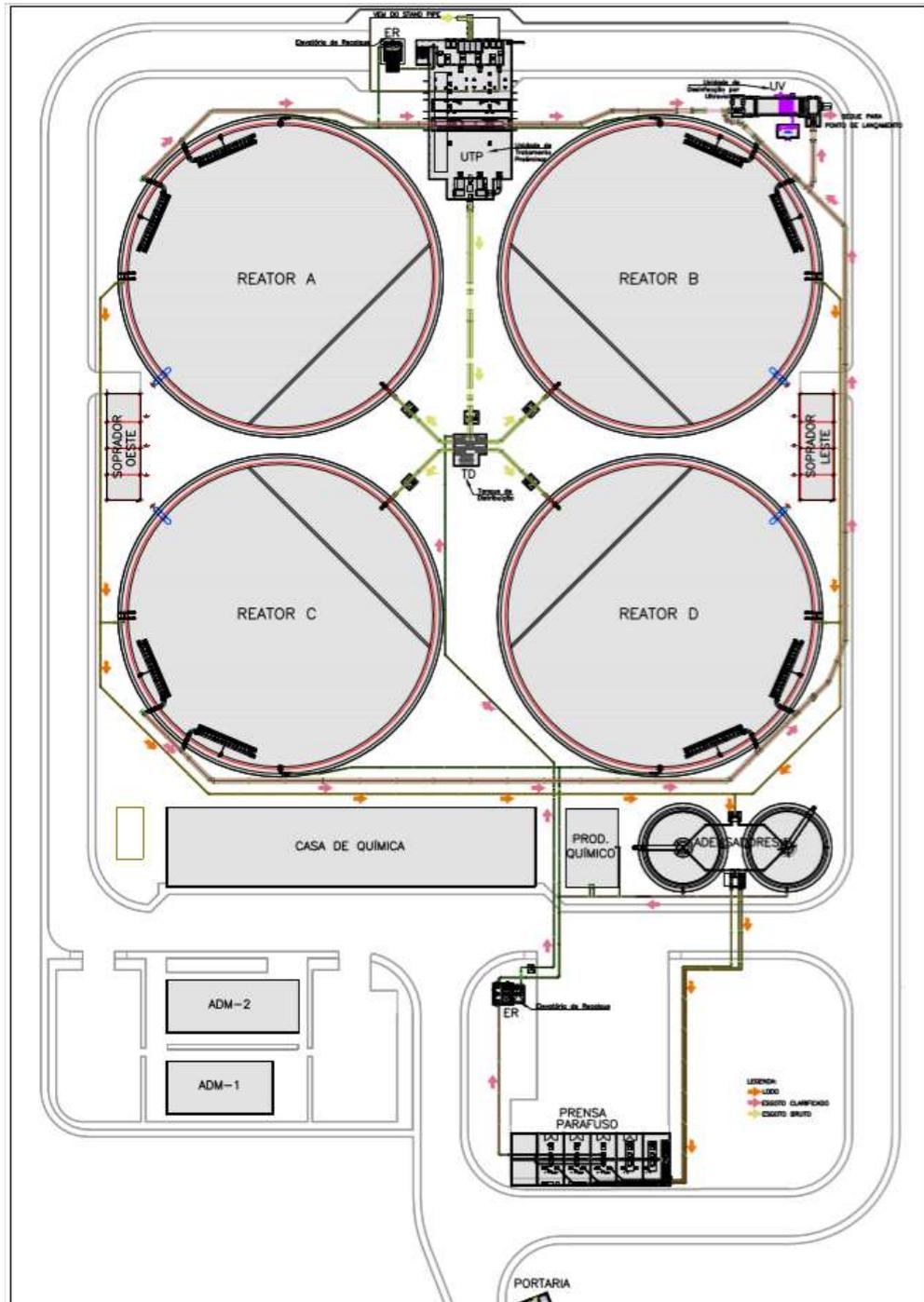


Figura 4: Projeto arquitetônico ETE Jarivatuba – Primeira etapa

2. PROCESSO DE TRATAMENTO E EFICIÊNCIA DA ETE

O esgoto bruto, ao chegar na ETE Jarivatuba, passa pelos processos de tratamento preliminar, tratamento biológico e desinfecção, sendo posteriormente direcionado ao corpo receptor, por meio de um emissário de esgoto tratado. O excesso de lodo gerado durante o processo biológico segue para processo de adensamento, de desague e, finalmente, para a disposição final adequada, em conjunto com os resíduos gerados na fase preliminar do tratamento.

As etapas acima são realizadas nas seguintes unidades da ETE:

- Unidade de Tratamento Preliminar (UTP);
- Elevatória da Unidade de Tratamento Preliminar (EEUTP);
- Tanque de distribuição (TD);
- Reator Biológico (RB);
- Casa dos Sopradores (CS);
- Sistema de desinfecção por ultravioleta (UV)
- Elevatória de Retorno (ER)
- Prensa Parafuso (PP)
- Unidade de Produtos Químicos (PQ)

2.1. UNIDADE DE TRATAMENTO PRELIMINAR

A função da Unidade de tratamento preliminar é realizar o pré-tratamento do esgoto, pela remoção de sólidos grosseiros, areia e gordura. A capacidade de tratamento é de 350 L/s por equipamento.

A ETE Jarivatuba conta com 3+1 (1ª etapa) / 4+1 (2ª etapa) unidades de tratamento preliminar.

Na etapa inicial do tratamento, o peneiramento faz a remoção do material flutuante e suspenso com dimensões acima da abertura da peneira. O material retido na peneira é retirado periódica e automaticamente do sistema e direcionado a uma caçamba no pavimento térreo. Durante o processo de remoção, os sólidos são lavados e compactados, reduzindo a concentração de matéria orgânica, volume e

odores. A limpeza da peneira e dos sólidos retidos é feita por meio de bombas de lavagem, através de bocais instalados no equipamento. O líquido resultante da lavagem e compactação é reintegrado ao processo. O acionamento da limpeza ocorre em intervalos de tempo programados ou quando o nível d'água afluente à peneira atinge um valor pré-determinado.

Após o peneiramento, o esgoto segue para o canal de remoção de areia e gordura. Durante o percurso do efluente ao longo do canal, a areia sedimenta, sendo direcionada para um transportador helicoidal no fundo do canal e posteriormente para um transportador inclinado. No deslocamento inclinado, a areia tem seu teor de umidade reduzido, sendo então direcionada aos tubos de descarga e desses às caçambas no pavimento térreo. A gordura é removida por meio de raspadores superficiais que percorrem longitudinalmente o canal em velocidade reduzida. O material raspado é direcionado para uma caixa de coleta, coletores e desses para contentores no pavimento térreo. Ar é injetado uniformemente no canal por meio de sopradores, auxiliando no processo de flotação da gordura e separação da matéria orgânica da areia.

2.2. ELEVATÓRIA DA UNIDADE DE TRATAMENTO PRELIMINAR (EEUTP) – QA-ELE-02

A função da Elevatória da unidade de Tratamento Preliminar (EEUTP) –QA-ELE 02 é fazer o transporte de parte do esgoto bruto para a Unidade de Tratamento Preliminar (UTP).

Essa unidade tem capacidade de recalcar até 50 litros por segundo de efluente bruto, sendo que seu acionamento e controle operacional será automatizado, através de sensores de nível para comando operacional remoto. O acionamento dos conjuntos motobombas submersíveis será controlado através do nível de esgoto no poço de sucção, por meio de sensor de nível hidrostático instalado dentro do poço de sucção, com controle PID. No poço de sucção terá uma boia de alarme para nível alto crítico, indicando uma possível falha no sensor de nível.

2.3. TANQUE DE DISTRIBUIÇÃO (TD) – QA -DI-01

A função do tanque de distribuição é dividir o fluxo de esgoto para os reatores biológicos.

Essa unidade recebe esgoto da UTP, dividindo o fluxo para cada um dos reatores biológicos. O esgoto chega numa câmara central com 4 vertedores, que direcionam o fluxo para os reatores. Os vertedores podem ser abertos ou fechados por meio de comportas atuadas eletricamente. A dosagem do alcalinizante (hidróxido de sódio) irá ocorrer nessa unidade. Em início de operação, o produto químico será dosado na câmara central. Posteriormente, o alcalinizante será direcionado a cada uma das câmaras de saída por meio de válvulas solenoides. A dosagem será controlada por meio da medição de pH nos reatores. Na tubulação de chegada do efluente bruto, será instalado um medidor de vazão ultrassônico.

2.4. REATOR BIOLÓGICO – CCM-A, CCM-B, CCM-C E CCM-D

A função do Reator Biológico é realizar o tratamento biológico do efluente. O tratamento biológico é do tipo lodos ativados modalidade aeração prolongada, com ciclos intermitentes e fluxo contínuo. Esse sistema é uma variação da modalidade SBR (do inglês Sequential Batch Reactor), em que a alimentação é contínua e se opera através de ciclos intermitentes de aeração, sedimentação e esvaziamento do tanque. Utiliza apenas um tanque para cumprir as funções de aeração, sedimentação e esvaziamento. A operação dos ciclos se realiza através de um sistema de controle baseado em tempo, primariamente.

O reator biológico está dividido em duas zonas: uma zona de pré-reação e uma zona de reação. A zona de pré-reação é onde chega o esgoto sanitário bruto (após passar por sistema preliminar). Logo após, o esgoto flui através de uma passagem existente no fundo do tanque até a zona de aeração. A parede divisória é o que permite a entrada contínua de efluente durante todas as fases do ciclo sem perturbar a manta de lodo nas fases de sedimentação e esvaziamento.

A zona de reação é onde se produz a maior parte de remoção de DBO e nitrificação durante a fase de aeração. Após, durante a fase de sedimentação, se

produz a separação de sólidos, e o efluente tratado fica na superfície do tanque. Na fase de esvaziamento, a camada superficial do efluente tratado é retirado por meio de vertedores flutuantes.

O reator biológico opera alternadamente em condições de aeração e de mistura (sem aeração) durante o ciclo de reação, de maneira a gerar condições anaeróbias, anóxicas e aeróbias e com isto permitir a nitrificação, desnitrificação e a redução de fósforo. O lodo em excesso é retirado do reator a cada batelada, por meio de bombas submersíveis.

Os tempos dos ciclos operacionais serão variáveis, em função do número de reatores operacionais e do volume de entrada de esgoto. Caso um reator esteja desativado, os demais reatores operacionais devem absorver a vazão da unidade parada. No caso de ocorrer a necessidade de parada simultânea de dois reatores biológicos, haverá um ciclo específico para essa condição, sendo o fluxo direcionado apenas para essas unidades.

Os ciclos serão sequenciais e contínuos para os reatores biológicos, operando continuamente 24 horas por dia.

O conjunto de reatores em operação deverá ser sincronizado, de forma que, normalmente, não ocorra sobreposição de descargas de efluentes e sobreposição de aeração dos tanques atendidos pelo mesmo conjunto de sopradores.

2.5. CASA DOS SOPRADORES

Cada conjunto de dois reatores biológicos é alimentado por um conjunto de 5+1 sopradores (final de plano). O ciclo de aeração de reatores conjugados (abastecido pelo mesmo conjunto de sopradores) não ocorre simultaneamente, sendo o ar direcionado a cada reator em seu tempo específico de aeração por cada conjunto de soprador via manobra de válvula atuada eletricamente.

2.6. SISTEMA DE DESINFECÇÃO POR ULTRAVIOLETA (UV)

O clarificado dos reatores biológicos é direcionado para a desinfecção final, através de canal onde esse processo ocorre pela emissão de radiação ultravioleta, que tem a função de realizar a desinfecção do efluente.

Na câmara de entrada do canal de UV, foi instalado um sensor de DQO e nitrato, que possibilita o monitoramento do processo e eventuais ajustes nos ciclos de operação, de forma a garantir a melhor qualidade do efluente

Da desinfecção, o efluente já tratado é descartado no corpo receptor.

2.7. ELEVATÓRIA DE RETORNO (ER)

A função da elevatória de retorno é realizar o retorno do clarificado dos adensadores de lodo, prensa parafuso e esgoto das unidades administrativas ao tanque de distribuição.

Essa unidade tem capacidade de recalcar até 35 litros por segundo de clarificado, sendo que seu acionamento e controle operacional será automatizado, através de sensores de nível para comando operacional remoto. O acionamento dos conjuntos motobombas submersíveis será controlado através do nível de esgoto no poço de sucção, por meio de sensor de nível hidrostático instalado dentro do poço de sucção, com controle PID. No poço de sucção terá uma boia de alarme para nível alto crítico, indicando uma possível falha no sensor de nível.

2.8. ADENSADOR DE LODO

A função do adensador de lodo é adensar o lodo bombeado dos reatores biológicos, para posterior desagüe na prensa parafuso.

O lodo bombeado dos reatores biológicos é direcionado a dois adensadores de lodo que, pela ação da gravidade, aumentam a concentração dos sólidos presentes no efluente, tendendo a se acumular no fundo do tanque. O clarificado é coletado na parte superior da unidade e direcionado à Elevatória de Retorno (ER). Os sólidos sedimentados são direcionados ao centro dos adensadores por braços

raspadores, que continuamente realizam movimentos circulares no perímetro dos tanques à baixas velocidades. O lodo adensado no fundo é coletado por bombas, que conduzem o lodo para as prensas parafuso. Válvulas borboleta com atuadores elétricos localizadas antes das bombas permitem a alternância de sucção de lodo dos adensadores, de forma a se obter uma concentração ótima de lodo a ser direcionado às prensas.

2.9. PRENSA PARAFUSO

A função da prensa parafuso é realizar o desague de lodo. Cada prensa parafuso é alimentada por uma das bombas helicoidais presentes nos adensadores de lodo.

O lodo adensado é direcionado ao tanque de reação da prensa parafuso, onde, após mistura e floculação, é desaguado nas prensas parafuso, tendo como produtos a torta de lodo, que é armazenada em caçambas de entulho no pavimento inferior, e o filtrado, que retorna ao sistema ao sistema de tratamento.

Para melhor controle do sistema, uma das linhas de alimentação das prensas parafuso um medidor de concentração de sólidos, que irá medir a concentração do lodo oriundo dos adensadores. O valor medido permite um controle mais efetivo da quantidade de polímero dosada no desague e também do controle de bombeamento do lodo adensado. Cada linha de alimentação de lodo à prensa deverá contém um medidor de vazão eletromagnético.

Para realizar as operações acima, o sistema contém componentes periféricos necessários, como bombas dosadoras, sistema de preparo de polímero, reservatório de água, bombas de lavagem e de transporte de água e compressores.

2.10. PRODUTOS QUÍMICOS

A função dos produtos químicos no processo de tratamento do esgoto é o controle de pH e de fósforo.

As bombas dosadoras de produtos químicos dosam o cloreto férrico e hidróxido de sódio ao processo de tratamento, de forma a controlar a concentração de fósforo total e o valor de pH, respectivamente, no processo de tratamento. Cada produto químico possui uma bomba dosadora.

2.11. UNIDADE DE APOIO - AUTOMAÇÃO

A totalidade do sistema de tratamento é monitorada a partir da sala de comando de motores (CCM) localizada na casa de química, cujos parâmetros operacionais são apoiados por resultados analíticos fornecidos pelo laboratório. O comando de motores é alimentado pelos quadros de força, abastecidos pela subestação. Em caso de falta de energia da rede da CELESC, um conjunto de geradores atende as funções principais do complexo nos casos de queda no fornecimento de energia. O prédio abriga, na sua totalidade, as seguintes funções:

- Manutenção básica;
- Sala de compressores para manutenção/acionamentos;
- Depósito;
- Estocagem de insumos químicos;
- Sala de preparação de insumos químicos;
- Laboratório químico e microbiológico;
- Banheiros masculino e feminino;
- Sala de comando;
- Sala de quadros de força;
- Subestação;
- Sala de geradores.

A dosagem de insumos químicos é realizada a partir da casa de química ou a partir dos tanques de reservação a granel localizados na contenção. A mesma contenção abriga ainda o tanque de diesel, para abastecimento dos geradores. Na



casa de química, uma estrutura composta por cinco tanques de preparo assistidos por cinco bombas dosadoras e cinco agitadores permite o deslocamento de três espécies químicas distintas para os tanques de distribuição. Dos reservatórios a granel, as três espécies químicas também podem ser enviadas diretamente para o tratamento a partir dos tanques através das bombas. A decisão pelo uso dos tanques a granel ou dos tanques de preparo é operacional, com atuação sobre válvulas de desvio de fluxo posicionadas nas tubulações.

Adicionalmente à casa de química, dosagens de insumos são previstas junto ao tanque de condicionamento de lodo, vinculadas ao funcionamento das bombas de alimentação e realizadas através das bombas dosadoras. Os polímeros para dosagem são preparados nos tanques, assistidos por agitadores.

2.12. UNIDADE DE APOIO - ADMINISTRAÇÃO

As funções administrativas localizadas sobre a área da ETE não se destinam apenas ao atendimento do sistema, mas também a outras demandas existentes na CAJ. Deste modo, são previstas as seguintes estruturas:

- Portaria – para controle de acesso de veículos e de pessoal;
- Administração – reunindo funções administrativas, de segurança e integração, permitindo atendimento a grupos de visitantes;

2.13. TURNOS DE TRABALHO

Os turnos de pré-operação (empreiteira) são divididos em quatro, conforme a tabela abaixo:

Tabela 7: Turnos pré-operação - empreiteira

Turnos pré-operação (empreiteira)
06h00 – 14h00
14h00 – 22h00
22h00 – 06h00

Já os turnos dos empregados da Companhia Águas de Joinville são divididos em três, conforme mostra a tabela abaixo:

Tabela 8: Turnos CAJ

Turnos - CAJ
00h45 – 06h45
06h45 – 12h45
12h45 – 18h45
18h45 – 00h45

2.14. DESCRIÇÃO DA EE FINAL – EE1

A estação elevatória EE 1 é a unidade principal de bombeamento do sistema e é responsável pelo recalque de todos os efluentes coletados nas áreas centrais até ETE. A elevatória é equipada com três bombas submersíveis e o bombeamento da vazão máxima afluente atual de esgotos coletados requer operação da elevatória no regime 2+1, o que significa que sempre duas bombas estão funcionando em paralelo, enquanto a terceira unidade está parada (reserva não instalada). O emissário é dividido em duas seções, das quais a primeira, de DN 800 e cerca de 1.860m de extensão, representa a própria linha de recalque até o "stand-pipe", localizado na Rua Eleotério Maia, entre as ruas transversais João P. da Costa e Teresópolis.

A segunda seção segue sob o regime hidráulico de linha pressurizada por gravidade até a ETE por um caminho de cerca de 4.600m de extensão, continuando pela Rua Florianópolis, depois seguindo por cerca de 820m pela Rua Fátima, dobrando, então para esquerda para continuar pela Rua Monsenhor Gercino (cerca de 1.830m). Depois segue pela Rua Rio Velho até o terreno a estação de tratamento de efluentes (Caixa de Recepção). Segundo consta, os últimos 568m desta linha pressurizada por gravidade foram executados em DN700. Ao duto que opera pressurizado por gravidade integram-se os efluentes da rede parcial "Adhemar Garcia". No trecho final da linha pressurizada, já no terreno da ETE, encontra-se

instalado na linha um macro medidor para a medição da vazão afluente ao tratamento.

A EE 1 também conta com um gradeamento grosseiro de limpeza manual.

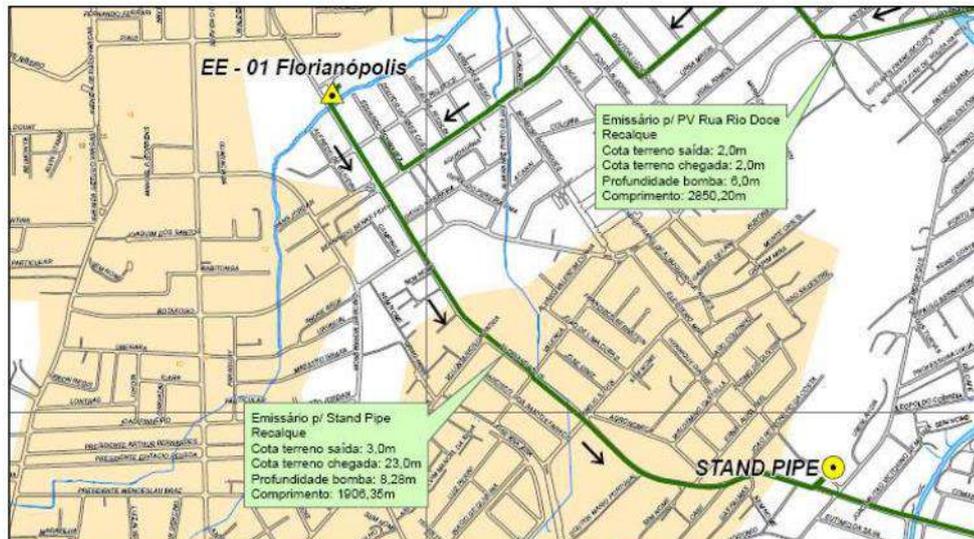


Figura 5: Localização da EE 1

Fonte: PMSB – Companhia Águas de Joinville /2010.

2.15. FOTOS AÉREAS DA ETE JARIVATUBA

Algumas fotos aéreas da Estação de tratamento são apresentadas a seguir.



Figura 6: Foto aérea ETE Jarivatuba

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 7: Foto aérea ETE Jarivatuba

Fonte: CAJ, 2020.

2.16. FOTOS DAS ESTRUTURAS DA ETE JARIVATUBA

Alguns registros fotográficos da Estação de Tratamento de Esgoto Jarivatuba são apresentados abaixo.



Figura 8: Administrativo 1 e 2

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 9: Administrativo 2

Fonte: CAJ, 2020.

A ETE Jarivatuba conta com amplos espaços de estacionamento em suas dependências, destinado para os funcionários, prestadores de serviço e visitantes, não sendo necessária a utilização de vagas públicas de estacionamento.



Figura 10: Estacionamento

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 11: Estacionamento

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 12: Estacionamento

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 13: Estacionamento

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 14: Casa de química

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 15: Casa de química

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 16: Reservatório

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 17: Reservatório

Fonte: CAJ, 2020



Figura 18: Reservatório

Fonte: CAJ, 2020



Figura 19: Prensa parafuso

Fonte: CAJ, 2020



Figura 20: Prensa parafuso

Fonte: CAJ, 2020



Figura 21: Guarita (estrutura à direita)

Fonte: CAJ, 2020



Figura 22: Reatores da ETE Jarivatuba

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 23: Reator

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 24: Tanque de distribuição

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 25: Tanque de distribuição

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 26: Tanque de distribuição

Fonte: CAJ, 2020.

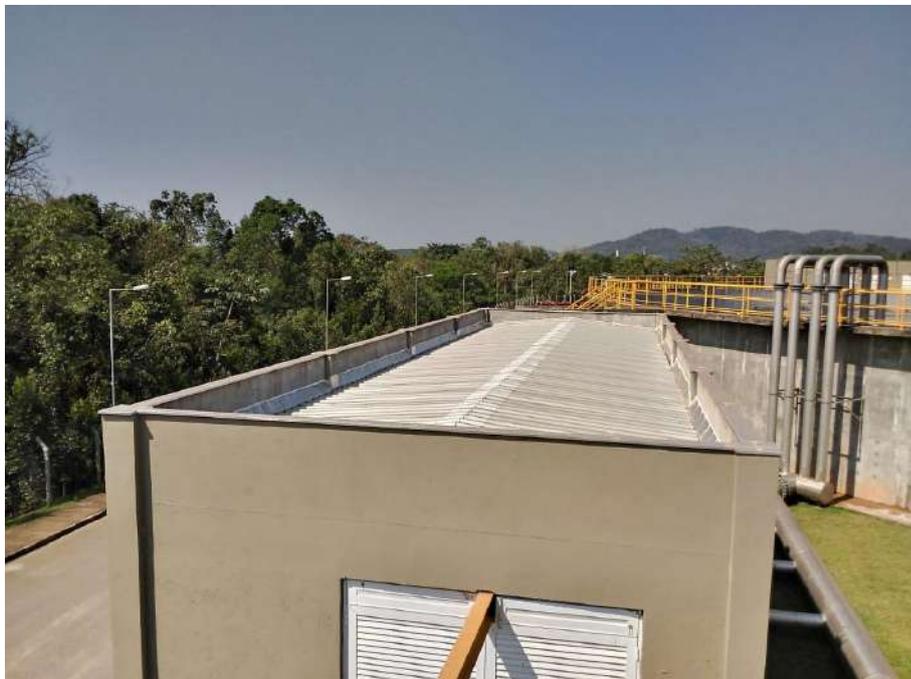


Figura 27: Sopradores

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 28: Adensadores

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 29: Produtos químicos

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 30: Produtos químicos

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 31: Unidade de desinfecção por ultravioleta

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 32: Unidade de desinfecção por ultravioleta

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 33: Unidade de desinfecção por ultravioleta

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 34: Unidade de tratamento preliminar

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 35: Unidade de tratamento preliminar

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 36: Unidade de tratamento preliminar

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 37: Elevatórias de recalque

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 38: Elevatória de recalque

Fonte: CAJ, 2020.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A Área Diretamente Afetada (ADA) é a área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade, considerando alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade.

Já a Área de Influência Direta (AID) é a área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento. A sua delimitação deverá ser em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento, considerando-se para o caso deste empreendimento, no tocante aos meios físico e biótico, a área sujeita às intervenções físicas (obras e serviços operacionais). Para os estudos socioeconômicos, será considerada como AID a extensão territorial do município em que desenvolve o projeto.

A determinação das áreas de influência da ETE Jarivatuba foi feita com base nas características do empreendimento, avaliando a amplitude dos efeitos da implantação deste nas diferentes áreas da região e, por fim, da repercussão destas relações com os diversos componentes ambientais.

Neste estudo não foi definida uma área de influência indireta, considerando para estes aspectos toda a região do entorno do empreendimento.

3.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA

Para ambos os meios biótico, físico e antrópico, a ADA foi definida como aquela onde estão os ambientes naturais e antrópicos efetivamente alterados pela implantação deste projeto, ficando neste caso, como a área sob todo o projeto executivo de engenharia e suas intervenções como acessos, canteiro e outras.



3.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID

A delimitação das áreas de influência direta e indireta difere entre os meios natural (físico-biótico) e socioeconômico, respeitando a individualidade dos processos inerentes à dinâmica dos diferentes fatores ambientais.

Os critérios que nortearam esta delimitação encontram-se descritos a seguir.

3.2.1 *Meio físico e biótico*

Para a delimitação da AID do meio físico-biótico, levou-se em consideração a incidência dos impactos ambientais diretos identificados e avaliados para a implantação das atividades do empreendimento.

Neste caso a AID foi balizada pela soma da poligonal de toda a propriedade da CAJ, somada a APP do rio Velho limítrofe a esta.

3.2.1 *Meio antrópico*

A AID do meio antrópico foi definida como sendo toda a área pertencente a rede de captação de esgotos que serão tratados na futura ETE, entendendo-se que esta fatia da população humana do município de Joinville receberá os benefícios derivados desta ação de saneamento.

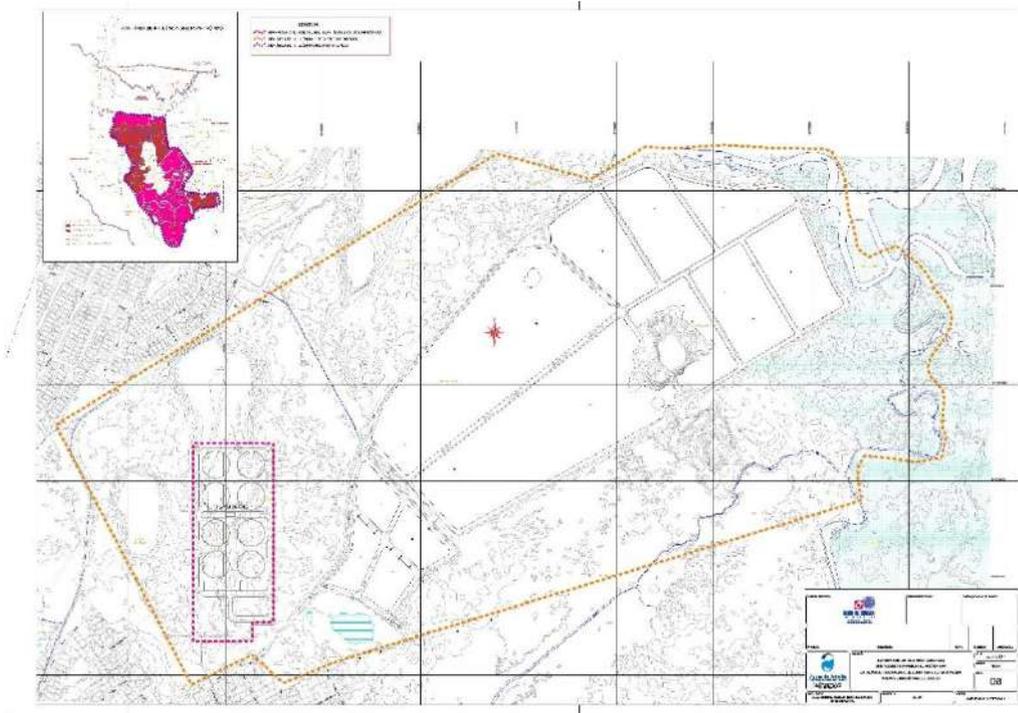


Figura 39: ADA (Físico, Biótico e Antrópico), AID (Físico e Biótico) e AID (antrópico)

Fonte: EAS, 2011

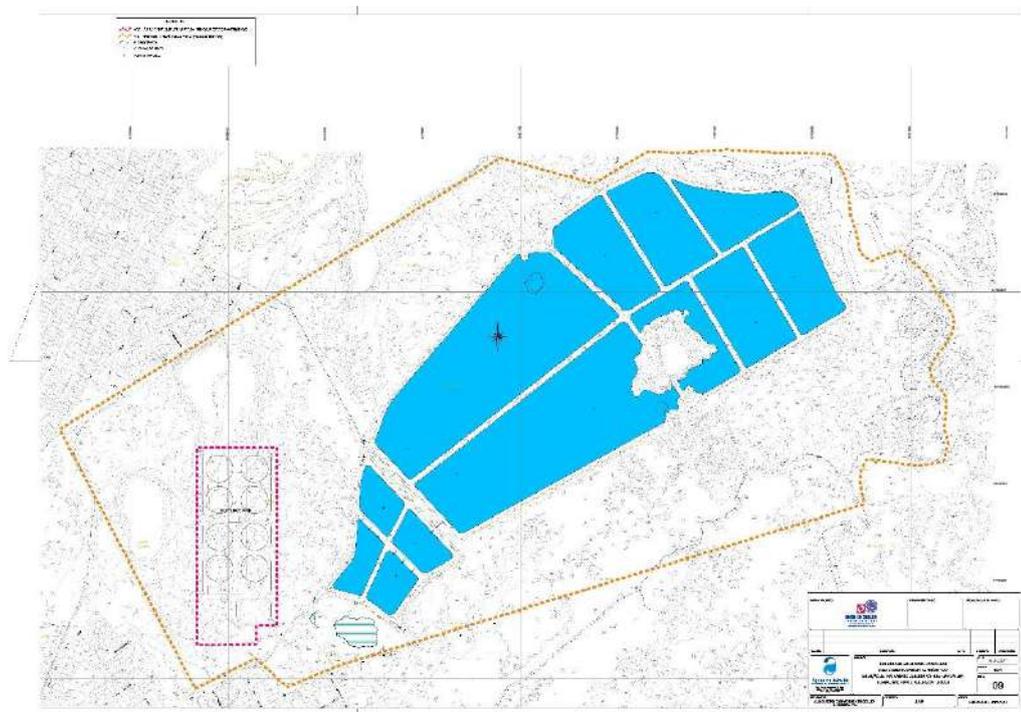


Figura 40: ADA (Físico, Biótico e Antrópico), AID (Físico e Biótico), Hidrografia, Curvas de Nível e Ponto Cotado

Fonte: EAS, 2011

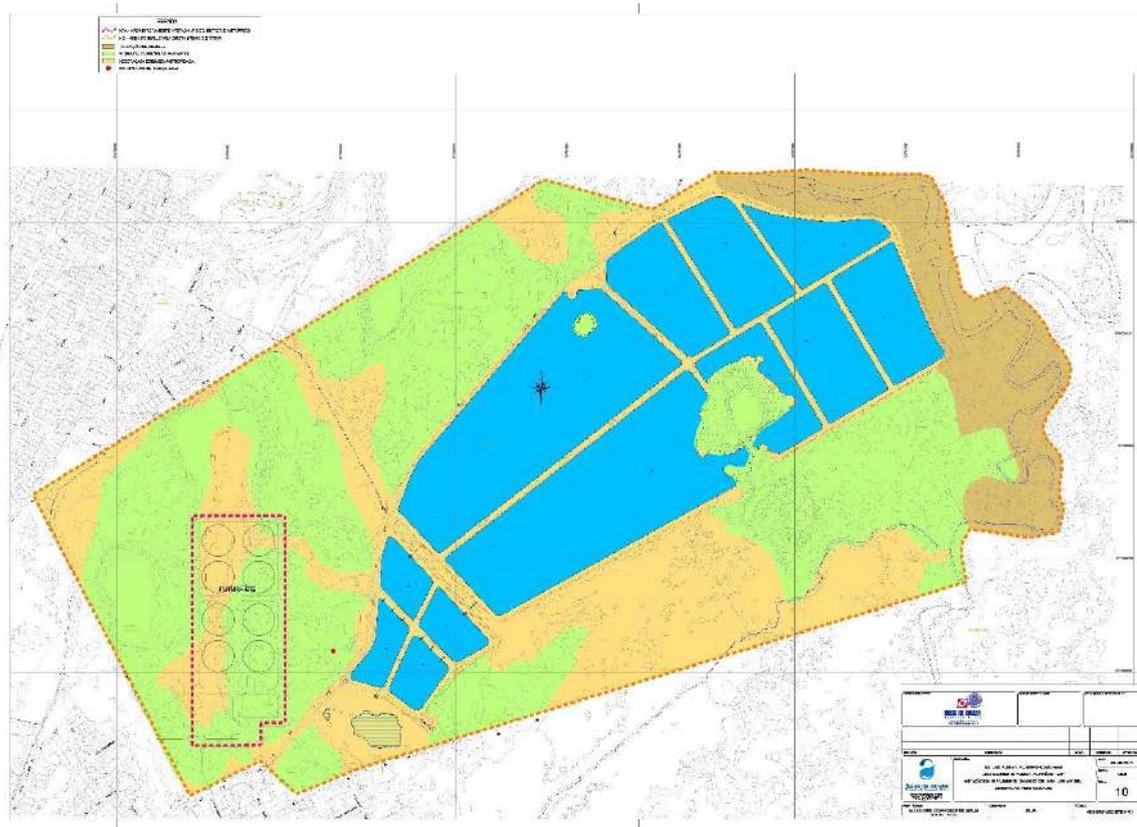


Figura 41: ADA (Físico, Biótico e Antrópico), AID (Físico e Biótico), Formação de mangue, Floresta Ombrófila Densa, Vegetação Herbácea Antropizada e 2 indivíduos de *Euterpe edulis*

Fonte: EAS, 2011

4. INDICAÇÃO DA LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO E A SUA ÁREA DE INFLUÊNCIA

Apresenta-se neste capítulo a indicação das principais legislações aplicáveis à ampliação da ETE Jarivatuba em nível municipal, estadual e federal, com ênfase para as questões ligadas ao controle e proteção ambiental.

4.1. LEGISLAÇÃO REFERENTE AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Licenciamento Ambiental	
Lei Complementar nº 140/11	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a

	cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.
Lei Estadual nº 14.675 de 2009	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. Art. 1º. Esta Lei, ressalvada a competência da União e dos Municípios, estabelece normas aplicáveis ao Estado de Santa Catarina, visando à proteção e à melhoria da qualidade ambiental no seu território.
Decreto nº 2.955, de 20 de janeiro de 2020	Estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental a ser seguido pela Fundação do Meio Ambiente - FATMA, inclusive suas Coordenadorias Regionais - CODAMs, e estabelece outras providências.
Lei Orgânica do Município de Joinville, Art. 181	Para a instalação de obra, atividade ou parcelamento do solo potencialmente causadores de significativa degradação do meio ambiente devem ser exigidos estudos prévios de impacto ambiental.
Lei Complementar nº 29, de 14 de junho de 1996	Este código regula os direitos e obrigações concernentes à proteção, controle, conservação e recuperação do Meio Ambiente no Município de Joinville, integrando-o ao Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA.

4.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Uso e ocupação do solo	
Lei nº 17.492, de 22 de janeiro de 2018	Dispõe sobre a responsabilidade territorial urbana, o parcelamento do solo, e as novas modalidades urbanísticas, para fins urbanos e rurais, no Estado de Santa Catarina e adota outras providências.
Lei Municipal Complementar nº	Regulamenta os Instrumentos de Promoção ao

261, de 28 de fevereiro de 2008	Desenvolvimento Sustentável previstos na Lei Complementar nº 261, de 28 de fevereiro de 2008 - Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Joinville
Anexo VI da Lei Municipal Complementar nº 470/2017	Apresenta o quadro de usos admitidos de acordo com os requisitos urbanísticos para uso do solo.

4.3. UNIDADE DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS PROTEGIDAS E INTERVENÇÕES LEGALMENTE AUTORIZADAS

Unidades de conservação e outras Áreas Protegidas e Intervenções Legalmente Autorizadas	
Lei Federal nº 9.985/00	<p>Por meio dessa lei foi instituído o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.</p> <p>Art. 7º: As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:</p> <p>I - Unidades de Proteção Integral;</p> <p>II - Unidades de Uso Sustentável.</p>

4.4. CONSERVAÇÃO DA FAUNA E FLORA

Conservação da Fauna e Flora	
Lei nº 5.197/1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
Lei Federal nº 12.651/2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
Lei Estadual nº 14.675/2009	Esta Lei, ressalvada a competência da União e dos Municípios, estabelece normas aplicáveis ao Estado de Santa Catarina, visando à proteção e à melhoria da qualidade ambiental no seu território

Lei nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica)	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
Lei Complementar nº 29, de 14 de junho de 1996	Este código regula os direitos e obrigações concernentes à proteção, controle, conservação e recuperação do Meio Ambiente no Município de Joinville.

4.5. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Compensação Ambiental	
Resolução CONAMA nº 371/2006	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências.
Portaria FATMA nº 309, de 24 de novembro de 2015	Regulamenta a compensação pela supressão de espécies ameaçadas de extinção localizadas em fragmentos florestais no Estado de Santa Catarina, e dá outras providências.

4.6. ZONA COSTEIRA

Zona Costeira	
Lei Federal nº 7661, de 16 de maio de 1988	Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.

4.7. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos	
Lei Federal nº 9.433/97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Lei nº 9.748 de 30 de novembro de	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá

1994	outras providências.
------	----------------------

4.8. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Emissões Atmosféricas	
CONAMA nº 005 de 15 de junho de 1989	Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.
CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.
NBR 12827 de 1993	Esta Norma prescreve o método de determinação da concentração de material particulado em fluxos gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias, utilizando sistema filtrante imerso no efluente gasoso. O material particulado é coletado isocineticamente, sendo sua massa determinada gravimetricamente após a remoção da água não-combinada.
NBR 12979 de 1993	Esta Norma prescreve o método para a determinação de dióxido de enxofre presente na atmosfera, pelo método do peróxido de hidrogênio, com indicador.
ABNT NBR 9547 de 1997	Esta Norma especifica um método de ensaio para a determinação da concentração mássica de partículas totais em suspensão (PTS) no ar ambiente, em um período de amostragem determinado, utilizando um amostrador de grande volume (AGV). O processo de medição é não-destrutivo e o tamanho da amostra coletada é geralmente adequado para posterior análise química.
NBR 13157 de 1994	Esta Norma prescreve o método para determinação contínua de monóxido de carbono na atmosfera, baseado na absorção do infravermelho pelo monóxido de carbono (CO) em espectrofotômetro não-dispersivo.
NBR 10736 de 2013	Prescreve método de determinação da concentração de fumaça, pela refletância da luz. Sua aplicação é adequada quando o material particulado avaliado provém de processos de combustão, ou seja, é constituído basicamente de fuligem (material carbonáceo).
Lei Complementar nº 29, de 14 de	Este código regula os direitos e obrigações concernentes à



junho de 1996	proteção, controle, conservação e recuperação do Meio Ambiente no Município de Joinville.
---------------	---

4.9. EMISSÕES DE RUÍDOS

Ruído	
CONAMA nº 001/1990	Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.
ABNT NBR 10151:2019	Esta Norma estabelece: procedimento para medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes externos às edificações, em áreas destinadas à ocupação humana, em função da finalidade de uso e ocupação do solo; procedimento para medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes internos às edificações provenientes de transmissão sonora aérea ou de vibração da edificação, ou ambos; procedimento para avaliação de som total, específico e residual; procedimento para avaliação de som tonal, impulsivo, intermitente e contínuo; limites de níveis de pressão sonora para ambientes externos às edificações, em áreas destinadas à ocupação humana, em função da finalidade de uso e ocupação do solo e requisitos para avaliação em ambientes internos.
Lei Complementar nº 29, de 14 de junho de 1996	Este código regula os direitos e obrigações concernentes à proteção, controle, conservação e recuperação do Meio Ambiente no Município de Joinville.

4.10. POLUIÇÃO DO SOLO

Poluição do solo	
Lei Federal nº 13.577, de 8 de julho de 2009	Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas
Lei Ordinária nº 17.895, de 27 de janeiro de 2020	Estabelece normas e critérios básicos de precaução e preservação do solo, do meio ambiente, fauna e flora, proteção e defesa da saúde, mediante combate preventivo e controle da poluição, conservação da natureza e práticas de manejo dos

	recursos naturais para as presentes e futuras gerações, institui e define como zona livre de exploração do fosfato natural ou rocha fosfática, derivados e estocagem de enxofre submetido a reações químicas visando a produção de ácido sulfúrico.
Lei Complementar nº 29, de 14 de junho de 1996	Este código regula os direitos e obrigações concernentes à proteção, controle, conservação e recuperação do Meio Ambiente no Município de Joinville.

4.11. EFLUENTES LÍQUIDOS

Efluentes Líquidos	
Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
COMDEMA Nº 01, DE 03 de agosto de 2016	Regulamenta o Capítulo XIII da Lei Complementar nº 29, de 14 de Julho de 1996, que institui o Código Municipal do Meio Ambiente de Joinville; revoga a Resolução COMDEMA nº 01, de 02 de dezembro de 2009 e dá outras providências
Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA
Lei Complementar nº 29, de 14 de junho de 1996	Este código regula os direitos e obrigações concernentes à proteção, controle, conservação e recuperação do Meio Ambiente no Município de Joinville.

4.12. RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos Sólidos	
Lei Federal nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Instrução Normativa nº 13, de 18 de dezembro de 2012	Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, com base na necessidade de padronizar a linguagem utilizada para a prestação de informações sobre a geração destes produtos, facilitando a gestão e o gerenciamento nos diversos níveis, desde a geração, até a destinação final ambientalmente adequada.
NBR 12235:1992	Esta Norma fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
NBR 10004:2004	Esta Norma classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
Lei Complementar nº 29, de 14 de junho de 1996	Este código regula os direitos e obrigações concernentes à proteção, controle, conservação e recuperação do Meio Ambiente no Município de Joinville.

4.13. SAÚDE PÚBLICA E SANEAMENTO

Saúde Pública e Saneamento	
Lei Federal nº 8.080, de 19 de setembro de 1990	Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
Lei 11.445/07	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.
Lei nº 13.517, de 04 de outubro de 2005	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências em Santa Catarina.
Lei Complementar nº 396, de 19 de dezembro de 2013	Dispõe sobre a política municipal de saneamento básico de Joinville e dá outras providências.

4.14. COMUNIDADES INDÍGENAS

Comunidades Indígenas	
Decreto 6.040/2007	Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.
Portaria Interministerial nº 60/2015	Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.
Lei Federal nº 6.001, de 19 de dezembro de 1973	Dispõe sobre o Estatuto do Índio. Art. 1º Esta Lei regula a situação jurídica dos índios ou silvícolas e das comunidades indígenas, com o propósito de preservar a sua cultura e integrá-los, progressiva e harmoniosamente, à comunhão nacional.
CONSEMA nº 98 de 2017 – anexo VIII	Estabelece limites para fins de impacto em terras indígenas ou quilombolas.

4.15. PATRIMÔNIO CULTURAL, ARTÍSTICO, HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO

Patrimônio Cultural, Artístico, Histórico e Arqueológico	
Lei Federal nº 378/37	Dá nova organização ao Ministério da educação e Saúde Pública. Cria IPHAN.
Instrução Normativa IPHAN nº 001, de 25 de março de 2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
Lei Federal nº 3.924/61	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.

5. IMPACTOS DO EMPREENDIMENTO SOBRE A ÁREA DE VIZINHANÇA

5.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.1.1. Diagnóstico do meio físico

5.1.1.1. Pedologia

A região de Joinville é composta basicamente de embasamentos por granitos alcalinos, rochas sedimentares intercaladas com rochas vulcânicas, diques de rocha metabásica, diques de diabásio e sedimentos quaternários. O “Complexo Granulítico de Santa Catarina” ou “Luiz Alves” é composto pelas rochas mais antigas da bacia (rochas metamórficas do tipo gnaisse granulítico, gnaisse migmatítico e quartzitos com formações ferríferas), com cerca de 2.600 milhões de anos (Arqueano/Proterozóico); os diques de rocha metabásica (Diabásio) pertencem à esta unidade (ENGEORPS, 2010).

Além da formação rochosa, vale destacar que as áreas mais planas do município são encontradas nos bairros Espinheiro, Comasa, Fátima, Jardim Iririú, Vila Cubatão, Jardim Paraíso, Bucarein e Morro do Meio (ENGEORPS, 2010).

Os solos mais encontrados na região da ETE Jarivatuba são: Podzólicos Vermelho-Amarelo Latossólico Álico (PVL_a), Cambissolos Distróficos Álicos (Cd₂), Podzol Álico (Pa₂), Podzol Hidromórfico Álico (HP_a) e Solos Indiscriminados de Mangue (SM).

Na área de estudo (nova ETE), dominam os solos Podzólicos Vermelho-Amarelo Latossólico Álico (PVL_a).

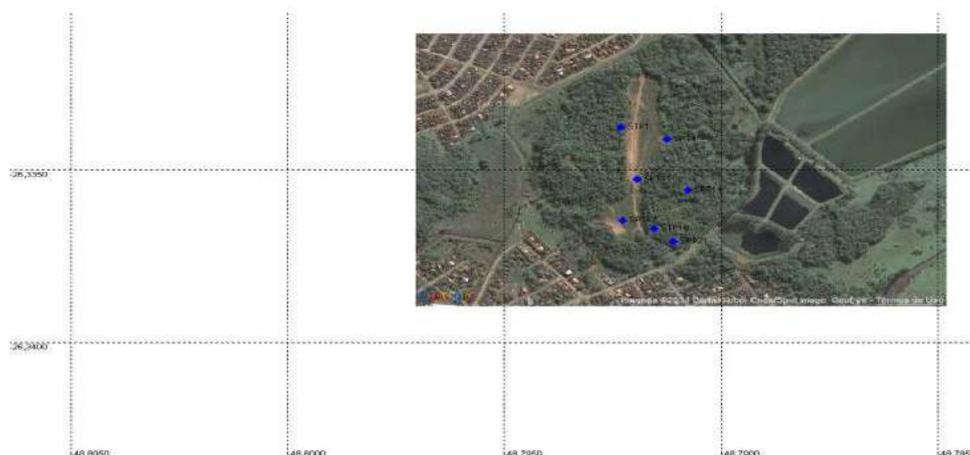


Figura 42: localização das sondagens que formam os perfis geológicos 1, 2 e 3.

O Perfil geológico 01, formado pelas sondagens SPT-01 e SPT-04, é constituído pelos seguintes materiais:

Tabela 9: Perfil geológico 01

Perfil geológico 01	
SPT-01	
1°	Material com textura argilo siltosa, pouco arenosa de coloração amarela e cinza com espessura de 2,50 m;
2°	Material com textura silte argiloso de coloração amarela e espessura de 1,55 m;
3°	Material com textura silte argiloso, pouco arenoso, de coloração vermelha e espessura de 2,40 m;
4°	Material com textura silte argiloso, pouco arenoso de coloração amarela e espessura de 9,40 m;
5°	Material com textura silte argilo arenoso de coloração cinza e espessura de 2,60 m;
6°	Material com textura silte arenoso, pouco argiloso de coloração cinza e espessura de 10,70 m;
7°	Material com textura silte arenoso de coloração amarela e espessura de 2,90 m.
Conclusão	Total da sondagem: 31,60 m O nível freático ficou evidente a 5,40 m de profundidade.

SPT-04	
1°	Material com textura argilo siltosa, pouco arenosa de coloração vermelha com espessura de 1,50 m;
2°	Material com textura argila pouco arenosa de coloração cinza e espessura de 1,10m;
3°	Material com textura silte argiloso, de coloração parda e espessura de 1,10 m;
4°	Material com textura silte argiloso, pouco arenoso de coloração amarela e espessura de 1,80 m;
5°	Material com textura silte arenoso com pedriscos de coloração parda e espessura de 0,90 m;
6°	Material com textura silte argiloso, pouco arenoso de coloração amarela e espessura de 7,30 m;
7°	Material com textura silte arenoso pouco argiloso de coloração amarela e espessura de 4,90 m.
8°	Alteração de rocha de coloração amarela e espessura de 2,80 m;
Conclusão	Total da sondagem: 21,40 m O nível freático ficou evidente a 1,30 m de profundidade

O Perfil geológico 02, formado pelas sondagens SPT-11 e SPT-14, é constituído pelos seguintes materiais:

Tabela 10: Perfil geológico 02

Perfil geológico 02	
SPT-11	
1°	Material com textura silte argiloso, pouco arenosa de coloração amarela e vermelha com espessura de 5,70 m;
2°	Material com textura silte argiloso pouco arenoso de coloração amarela e espessura de 9,90 m;
3°	Material com textura silte arenoso, pouco argiloso, de coloração parda e espessura de 1,70 m;

Conclusão	Total da sondagem: 17,30 m O nível freático ficou evidente a 3,90 m de profundidade.
SPT-14	
1°	Material com textura argilo pouco arenosa de coloração cinza com espessura de 1,20 m;
2°	Material com textura silte argiloso pouco arenoso de coloração cinza e espessura de 1,40 m;
3°	Material com textura silte argiloso, pouco arenoso de coloração parda e espessura de 1,10 m;
4°	Material com textura silte argiloso, pouco arenoso de coloração amarela e espessura de 8,10 m;
5°	Material com textura silte arenoso pouco argiloso de coloração amarela e espessura de 6,00 m;
6°	Alteração de rocha de coloração amarela e espessura de 0,30 m;
Conclusão	Total da sondagem: 18,10 m O nível freático ficou evidente a 0,35 m de profundidade.

Já o Perfil geológico 03, que é formado pelas sondagens SPT-17, SPT-19 e SPT-21, é constituído pelos seguintes materiais:

Tabela 11: Perfil geológico 03

Perfil geológico 03	
SPT-17	
1°	Material com textura argilo siltosa, de coloração amarela com espessura de 0,50 m;
2°	Material com textura silte argiloso, pouco arenoso de coloração vermelha e amarela e espessura de 3,10 m;
3°	Material com textura silte argiloso, pouco arenoso, de coloração amarela e espessura de 5,10 m;
4°	Alteração de rocha de coloração amarela e espessura de 0,50 m.

Conclusão	Total da sondagem: 9,20 m O nível freático ficou evidente a 2,60 m de profundidade.
SPT-19:	
1°	Aterro com textura argilosa de coloração vermelha com espessura de 1,40 m;
2°	Material com textura argila siltosa, pouco arenosa de coloração amarela e espessura de 1,30 m;
3°	Material com textura silte argiloso, pouco arenoso de coloração amarela e espessura de 6,20 m;
4°	Material com textura silte arenoso pouco argiloso de coloração amarela e espessura de 8,40 m;
Conclusão	Total da sondagem: 17,30 m O nível freático ficou evidente a 2,20 m de profundidade.
SPT-21:	
1°	Material com textura argilo siltosa de coloração marrom com espessura de 0,30 m;
2°	Material com textura argila siltosa pouco arenosa de coloração cinza e espessura de 1,10 m;
3°	Material com textura silte argiloso, de coloração cinza e espessura de 0,90 m;
4°	Material com textura silte argiloso, pouco arenoso de coloração amarela e espessura de 15,50 m;
5°	Material com textura silte arenoso pouco argiloso de coloração amarela e espessura de 9,80 m;
6°	Alteração de rocha de coloração amarela e espessura de 1,90 m;
Conclusão	Total da sondagem: 29,50 m O nível freático ficou evidente a 1,30 m de profundidade.

5.1.1.2. Indícios de Vestígios Arqueológicos

O nordeste do Estado de Santa Catarina contempla um conjunto significativo de sítios arqueológicos do período pré-colonial. O ambiente estuarino na Baía da



Babitonga favoreceu o assentamento de grupos humanos desde aproximadamente 6.000 anos AP (BANDEIRA; ALVES, 2012).

Em levantamento de relatórios de diagnósticos arqueológicos executados, disponíveis na Biblioteca do Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville, chegou-se a um total de 29 trabalhos que atingem 58 áreas em 14 municípios alvos. Esses trabalhos resultaram no registro de 141 ocorrências históricas. Os documentos acessados são, em sua maioria, relatórios de diagnósticos arqueológicos vinculados a licenciamentos ambientais (BANDEIRA; ALVES, 2012).

Na região da Baía da Babitonga os estudos de culturas pré-históricas têm recebido um maior investimento dos pesquisadores (GASPAR, 2004 apud FOSSILE; BANDEIRA, 2013). Dedicando-se principalmente ao estudo da ocupação da costa por pescadores-coletores-caçadores, sendo o principal vestígio desta, o sambaqui (tamba – conchas e ki – amontoado). Neste tipo de sítio encontram-se materiais faunísticos como vértebras e otólitos de peixes, artefatos feitos de ossos (como pontas e adornos), rochas (como lâminas e zoólitos), conchas (como raspadores) e vegetais. Na produção de artefatos com ossos e rochas, a técnica mais utilizada pelos sambaquianos era o polimento. Feito no próprio sambaqui ou em locais onde ocorriam afloramentos rochosos, junto à praia, que hoje constituem um tipo de sítio denominado oficina lítica de polimento (FOSSILE; BANDEIRA, 2013).

Outra atividade desenvolvida fora do sítio é o grafismo, em blocos ou paredões rochosos, esses locais são considerados sítios arqueológicos do tipo inscrição rupestres (PMJ, 2010 apud FOSSILE; BANDEIRA, 2013). A Baía da Babitonga, norte de Santa Catarina, destaca-se pela grande quantidade de sambaquis. Até o momento são conhecidos cerca de 150 destes sítios na região (BANDEIRA, 2005 apud FOSSILE; BANDEIRA, 2013). Apresenta também dez oficinas líticas e raros registros sobre inscrições rupestres (PMJ, 2010 apud FOSSILE; BANDEIRA, 2013). Porém deve-se levar em conta que extensas áreas não foram objeto de prospecções arqueológicas, o que aumenta a probabilidade de que esse número seja maior (BANDEIRA, 2005 apud FOSSILE; BANDEIRA, 2013).

Apesar de estar próxima destes referidos sítios e estando a aproximadamente de 3 a 5 quilômetros da costa da baía da Babitonga, não foram encontrados quaisquer indícios da ocorrência de material arqueológico, ou histórico-cultural sob possível influência do empreendimento proposto.

5.1.1.3. Topografia, relevo e declividade

Segundo o Caderno Joinville em Dados Ambiente Natural (2019), o relevo do município se desenvolve sobre terrenos cristalinos da Serra do Mar e numa área de sedimentação costeira. Na região de transição entre o Planalto Ocidental e as Planícies Costeiras, encontram-se as escarpas da serra, com vertentes inclinadas (mais de 50°) e vales profundos e encaixados. A parte oeste do território do município estende-se até os contrafortes da Serra do Mar, cujas escarpas se estendem até o estado do Rio de Janeiro, marginados em sentido leste por planícies deposicionais. Destaca-se a Serra Queimada, que atinge o ponto de 1.325 metros de altitude; na parte leste ocorre uma região de planícies, resultado de processos sedimentares aluviais nas partes mais interioranas e marinhas na linha da costa, onde ocorrem os mangues. Justamente nesta unidade se desenvolve a ocupação humana (área agricultável e urbana), com altitude que varia de 0 a 20 metros. Inseridos na região da planície ocorrem morros isolados, constituídos de formas de relevo arredondados, conhecidas como “mar de morros”, sendo o Morro da Boa Vista o mais alto da área urbana, com 220 metros. A associação de fatores - clima e vegetação - define a predominância dos processos químicos de intemperismo, que resulta em solos de matriz silto-argilosa bastante instáveis e sujeitos à erosão.

Os morros mais elevados situam-se a noroeste e sul da ETE e as partes planas ficam a nordeste, de encontro com a Lagoa de Saguçu e a Baía de Babitonga, na planície litorânea.

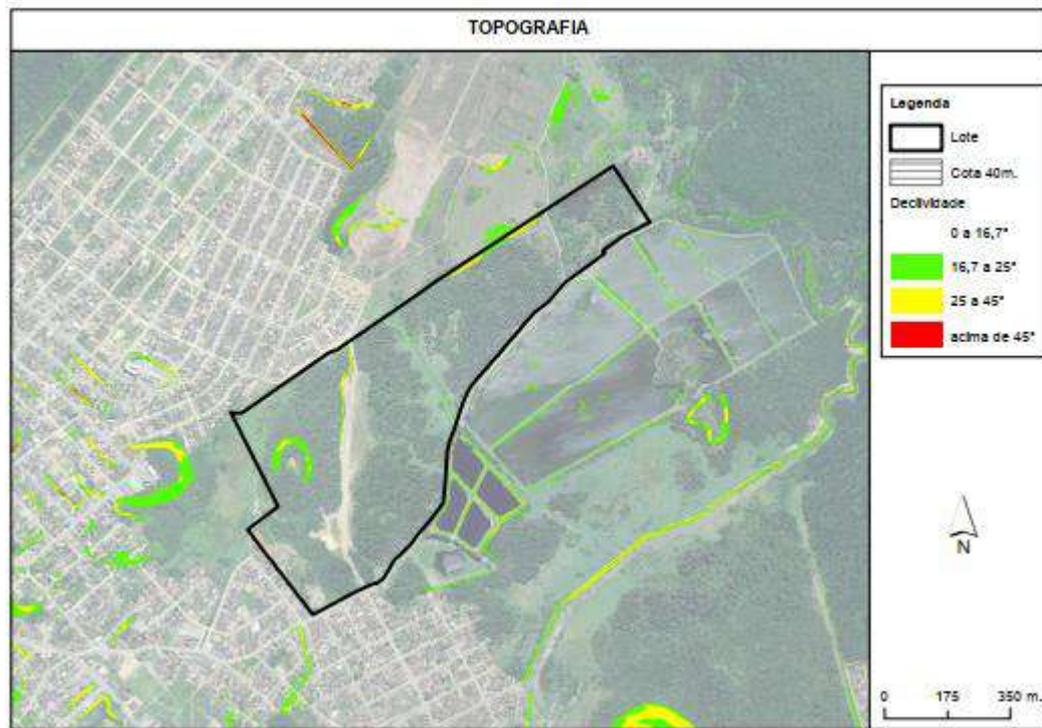


Figura 43: Topografia da região

5.1.1.4. Geomorfologia do Município de Joinville

Foi criado um arquivo vetorial com as delimitações de compartimentos geomorfológicos, os quais estão delimitados pela litologia, altimetria, batimetria, conjunto de dados morfometria (altimetria x declividade) e de forma geral pela fisiografia do terreno. As classificações são: Alto estuário, Baixada, Planície Fluvio Marinha, Morrarias, Serra do Mar e Planalto (PMGC, 2007).

O compartimento do Alto estuário da Baía da Babitonga possui cerca de 35.611.121 m², representa cerca de 3% do total de área municipal. Caracteriza-se por constituir diversas “zonas de rio” do Complexo estuarino da baía da Babitonga, advindo daí a denominação proposta de “Alto Estuário”. Apresenta baixas profundidades predominando entre 0 e 2 metros, nas porções sul e central, as quais são caracterizadas por planícies de marés, manguezais em franja e gamboas. Destaca-se ainda, na porção central, a “Lagoa de Saguacú”, a qual define-se como uma reentrância de fundo de baía, ou “saco” associado a desembocadura do Rio



Cachoeira. Em sua porção norte abrange a margem oeste do Canal do Palmital, e apresenta profundidades maiores (de até 8 metros) (PMGC, 2007).

A Baixada compreende-se principalmente de áreas intermareais dominadas por planícies de marés, manguezais, marismas e canais estuarinos (Gamboas), constituindo essencialmente o litoral joinvilense. Representam cerca de 4% da área total do município. Os canais estuarinos possuem grande expressão na porção central do litoral de Joinville, destacando os denominados Canal e Lagoa do Varador, além dos canais interdistributários associados à foz do Rio Cachoeira. Na porção norte e passa a ocorrer diversos canais estuarinos e manguezais associados a foz de rios menores, tais como: Rio Pirabeiraba, Rio Sete Voltas, Rio Três Barras, Rio das Onças e Rio Palmital, além do próprio Rio Cubatão, o qual exibe extenso sistema de canais, já alterados por intervenções antrópicas (PMGC, 2007).

A planície Fluvio Marinha abrange cerca de 27 % da área total do município, com uma área total de 3.285.950.773 m², alcançando cerca de 20 metros de altitude máxima. É constituída por depósitos sedimentares predominantemente fluviais e a coalescência de leques aluviais. Tais depósitos apresentam-se planos ou com elevações suaves e isoladas, principalmente em adjacências de leitos dos rios Cubatão, Piraí, entre outros (PMGC, 2007).

As morrarias consistem-se de elevações residuais compostas por gnaisses granulíticos e formações ferríferas associadas com rochas ortoderivadas e ainda quartzitos, no caso das maiores elevações. Estão presentes em cerca de 10 % do município, e possuem elevações que variam de 20 a 100 metros de amplitude (PMGC, 2007).

A Serra do Mar é o maior compartimento geomorfológico do município (alcançando cerca de 39% de seu território), ocupando uma área de 462.296.474.6 m². Está representado por encostas de amplitude de até 800 metros, associados a vales encaixados de forte influência de controle estrutural dada pelas rochas do Complexo Granulítico de Santa Catarina e pelas Suítes Graníticas intrusivas. Possuem altitudes que alcançam 1320 metros. É formado pelas unidades de Encosta, as quais predominam em aproximadamente 28% da área municipal, os



vales, destacando o Vale do Rio Cubatão e do Rio Piraí e o Reverso da Serra, o qual foi supracitado e ocorre apenas na porção norte da Serra do Mar (PMGC, 2007).

O Planalto existente no município de Joinville, representa cerca de 17% de sua área total, além de ser o início da unidade geomorfológica em escala estadual denominada Planalto de São Bento. Seu relevo é dado por conjunto de morros de baixa amplitude altimétrica, a qual varia entre 40 a 200 metros (PMGC, 2007).

5.1.1.5. Suscetibilidade a Processos Erosivos

Segundo informações retiradas do quadro síntese da Compartimentação Geomorfológica do município de Joinville (SC), do Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro (2007), realizado a partir de Rosa (2002), Gonçalves e Kaul (2002), IBGE (2004) e Vieira & Horn Filho (2007), o Complexo Granulítico de Santa Catarina, com sua formação predominante de Gnaisses granulíticos ortoderivados de composição calci alcalina geralmente básica, com porções restritas de formações ferríferas, paragnaises, quartzitos com formações ferríferas subordinadas, rochas ultramáficas e ultrabásicas e formações ferríferas maciças estão sujeitas aos processos morfodinâmicos de movimentos de massa (deslizamentos, solifluxão e reptação), erosão linear acelerada (ravinamentos e voçorocamentos), erosão em lençol e escoamento superficial e subsuperficial.

Os materiais superficiais que ocorrem na área em estudo são compostos por camadas de argila siltosa, níveis de silte argiloso gradando para silte arenoso, fragmentos de rocha e por fim o substrato rochoso impenetrável. Localmente o ocorrem depósitos superficiais com material de aterro.

A área que foi utilizada para a construção da nova Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Jarivatuba não apresenta restrições significativas de ordem geotécnica.

5.1.1.6. Classificação do clima



Situada na porção nordeste do Estado de Santa Catarina, a região (Joinville) possui um clima subtropical úmido, fortemente marcado por duas épocas distintas do ano, verão e inverno. No verão predominam massas de ar equatoriais e tropicais, principalmente a Massa Equatorial Continental proveniente da região amazônica, que provoca altas temperaturas e umidade, com chuvas intensas de convecção acompanhadas de descargas elétricas. Esse fenômeno é ampliado pelo efeito orográfico da Serra do Mar, elevando o índice pluviométrico, principalmente nos meses de dezembro a fevereiro. No inverno, entradas de massas polares (Frente Polar Atlântica) empurram as massas tropicais e equatoriais para o norte e centro do país e a região sofre queda de temperatura e pluviosidade. A fronteira entre essas massas de ar de temperaturas diferentes é denominada de frente polar e se caracteriza por chuvas com trovoadas, seguidas de ar frio e seco. De forma geral, o inverno na região é caracterizado pela entrada da Frente Polar Atlântica com grande intensidade, seguida da Massa Polar Atlântica, que traz tempo bom e seco. Também não é raro ocorrerem períodos de sol e calor em pleno inverno, quando a massa polar é bloqueada pela Massa Tropical Atlântica, que nessa época domina o centro do país (KNIE, 2003 apud IGLESIAS et.al., 2011).

Especificamente no local do empreendimento, o clima é superúmido, mesotérmico, com curtos períodos de estiagem.

5.1.1.7. Temperatura

A temperatura do ar média anual para a EMCDU é de $22,4^{\circ}\text{C} \pm 0,73$. A menor temperatura média anual foi registrada no ano de 1999 ($20,7^{\circ}\text{C}$) e a maior ocorreu no ano de 2001 ($23,9^{\circ}\text{C}$). Esses dados se referem ao período de 1996 a 2011, quando a estação em questão era convencional, ou seja, as leituras eram efetuadas às 9, 15 e 21 horas; os dados fazem referência a tais horários. Em relação à sazonalidade (estações do ano), o verão (dezembro, janeiro e fevereiro) é o período mais quente do ano, com uma temperatura média de $25,8^{\circ}\text{C} \pm 0,93^{\circ}\text{C}$. A temperatura máxima absoluta (39°C) foi registrada às 15 horas do dia 19 de fevereiro de 1997. E a temperatura mínima absoluta (16°C) foi registrada às 21 horas do dia 3 de



dezembro de 1998. A segunda estação mais quente é o outono (março, abril e maio), com uma temperatura média de $23,6^{\circ}\text{C}\pm 1,2^{\circ}\text{C}$. A temperatura máxima absoluta (42°C) foi registrada às 15 horas do dia 30 de março de 2002. E a temperatura mínima absoluta ($8,4^{\circ}\text{C}$) foi registrada às 9 horas do dia 30 de maio de 2007 (MELLO; KOEHNTOPP, 2017).

A estação do ano mais fria é o inverno (junho, julho e agosto), com uma temperatura média de $18,4^{\circ}\text{C}\pm 1,1^{\circ}\text{C}$. A temperatura máxima absoluta (37°C) foi registrada às 15 horas do dia 29 de agosto de 2005. E a temperatura mínima absoluta (5°C) foi registrada às 9 horas do dia 14 de julho de 2000. A segunda estação do ano mais fria é a primavera (setembro, outubro e novembro), com uma temperatura média de $21,5^{\circ}\text{C}\pm 0,7^{\circ}\text{C}$. A temperatura máxima absoluta (40°C) foi registrada às 15 horas do dia 24 de setembro de 1997. E a temperatura mínima absoluta ($9,4^{\circ}\text{C}$) foi registrada às 21 horas do dia 2 de setembro de 2002. A diferença entre a temperatura média da estação mais quente (verão) e da estação mais fria (inverno) é de $7,4^{\circ}\text{C}$. No período de inverno, a massa de ar polar é mais intensa e persistente na região. Essa condição é um reflexo da menor radiação solar incidente, em função da declinação do Sol, que está ao norte da linha do Equador em boa parte do período, favorecendo a expansão do ar proveniente do polo sul para menores latitudes (CAVALCANTI et al., 2009 apud MELLO; KOEHNTOPP, 2017).

5.1.1.8. Precipitações

De acordo com as médias anuais de 1977 e 2006, a precipitação na região da ETE Jarivatuba está no intervalo de 1.900 a 2.100 mm de precipitação. Os meses mais chuvosos na região são: janeiro, fevereiro, março e dezembro. O mês menos chuvoso é junho.



Figura 44: médias mensais de precipitação estimadas a partir de isoietas de médias mensais 1977-2006.

Fonte: Atlas Pluviométrico do Brasil (PINTO *et al.*, 2011)



Figura 45: Precipitação e dias de chuva em Joinville no ano de 2019.

Fonte: CCJ (2020)

5.1.1.9. Características da qualidade do ar na região

Para evitar a propagação de odores e poluentes aéreos que possam comprometer a saúde da população no entorno, o processo de licenciamento da unidade resultou no adensamento da cortina vegetal formada de árvores de folhas perenes e copas densas já existente nos arredores. Isso ajuda a desviar o vento e também a aumentar o habitat da vida animal.



Figura 46: Localização da área do PRAD/ cortina vegetal

Fonte: Relatório de execução e manutenção do Plano de Recuperação de Área Degradada da ETE Jarivatuba – período de maio de 2021

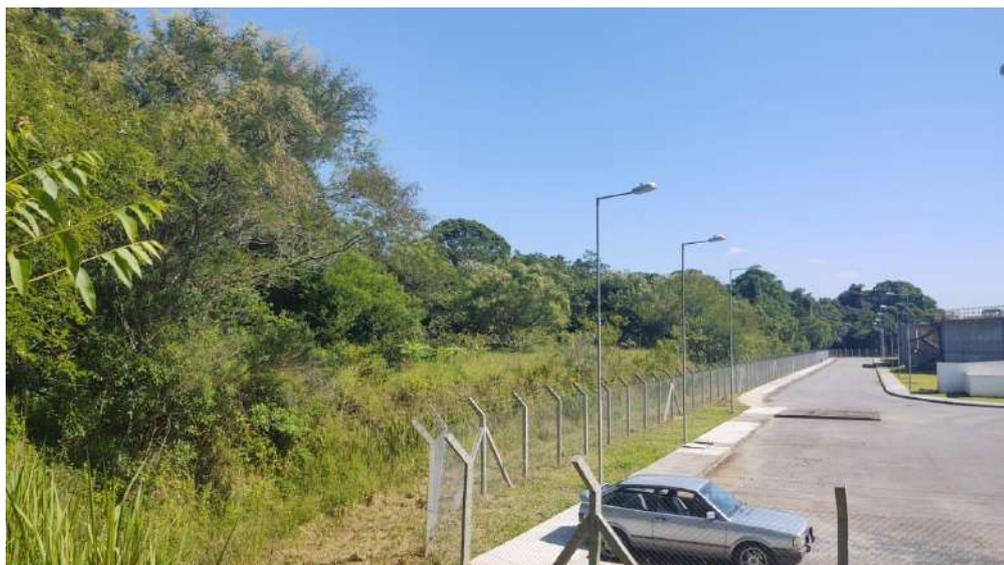


Figura 47: Adensamento vegetal no entorno da ETE Jarivatuba.

Fonte: CAJ (2021)



Figura 48: Adensamento vegetal no entorno da ETE Jarivatuba.

Fonte: CAJ (2021)

5.1.1.10. Características dos níveis de ruído

O laudo de medição de ruído da nova ETE Jarivatuba foi realizado dia 19 de dezembro de 2019, entre 14h30min e 15h. Foram feitas medições e vistoria *in loco*, tanto na possível fonte emissora de ruído como nas edificações do entorno.

Este laudo teve por objetivo cumprir exigências ambientais, a fim de verificar o conforto acústico referente à comunidade que habita no entorno do Emissário Final da Nova Estação de Tratamento de Esgoto JARIVATUBA (Zonas de Uso: SA-04 — Setor de Adensamento Controlado / Tipo de Áreas: Área mista, predominantemente residencial).

Na elaboração deste laudo seguiu-se as legislações Lei Complementar nº 470, de 09 de janeiro de 2017 (Define o Instrumento de Controle Urbanístico — Estrutura Territorial, que estabeleceu o Macrozoneamento do Município de Joinville), a Lei Complementar nº 478, de 13 de junho de 2017 (Altera o art. 144 da Lei Complementar nº 84, de 12 de janeiro de 2000, com a atualização da Tabela que estabelece os limites de emissão de ruídos e sons, conforme normas técnicas da ABNT) e a Resolução CONAMA nº 001 de 08 de março de 1990 que instituiu as



normas técnicas estabelecidas pela "NBR 10.151 — Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade" e pela "NBR 10.152 — Níveis de ruído para conforto acústico", ambas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Local da Medição: EMISSÁRIO FINAL/ ETE JARIVATUBA): Rua Honório David Braga, s/nº, Bairro Paranaguamirim, Joinville, SC.

As medições foram feitas no local e hora já citados, na escala de compensação "A", em decibéis dB (A). As leituras foram efetuadas com o aparelho decibelímetro, marca Instrutherm, modelo DEC 490, devidamente calibrado.

Medições em Ambientes Externos: Nas medições efetuadas em ambiente externo utilizou-se o aparelho a 1,2m acima do solo e, no mínimo, a 2,0m de distância das fontes e de paredes refletoras.

Medições no Interior das Edificações Vizinhas: No interior das edificações da vizinhança (ou quando da impossibilidade/inexistência desta, os terrenos limítrofes) escolhidas para a análise, as medições foram efetuadas em pontos de maior nível de intensidade de ruído do ambiente das mesmas.

Procurou-se evitar interferência de sons não desejados como ventos no microfone. Durante as medições não houve variação das condições climáticas, inclusive de vento, que pudessem interferir no nível de ruído captado pelo microfone do aparelho aferidor.



Figura 49: Croqui do Local das Medições

Fonte: CAJ, 2019.

Os resultados das medições efetuadas são:

Tabela 12: medições efetuadas

Local da Medição		Nível de Ruído	Tempo de Duração das Medições (aproximados)
Conforme Croqui	P1	55 dB (A)	1 min
	P2	61 dB (A)	1 min
	P3	64 dB (A)	1 min

Fonte: CAJ, 2019

Conforme legislação citada anteriormente: “Os níveis máximos de intensidade de som ou ruído permitidos são os estabelecidos na Tabela abaixo, com base nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas — ABNT e na Lei Complementar nº 470 de 09 de janeiro de 2017, que instituiu os instrumentos de controle urbanístico — Estruturação e Ordenamento Territorial do Município de Joinville.”

Tabela 13: níveis máximos de intensidade de som ou ruído permitidos

TIPOS DE ÁREAS	ZONAS DE USO	DIURNO	NOTURNO
Áreas de sítios e fazendas	ARUC e ARPA	40 dB(A)	35 dB(A)
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas.	SA-05, SE-03, SE-05 e AUPA	50 dB(A)	45 dB(A)
Área mista, predominantemente residencial.	SA-01, SA-02, SA-03, SA-04	55 dB(A)	50 dB(A)
Área mista, com vocação comercial e administrativa.	SE-02, SE-06 ^a , SE-09	60 dB(A)	55 dB(A)
Área mista, com vocação recreacional.	Faixa Viária, SE-01, SE-08	65 dB(A)	55 dB(A)
Área predominantemente industrial.	SE-06, Faixa Rodoviária	70 dB(A)	60 dB(A)

Segundo Código de postura do município Art. 144, parágrafo I:

“O limite máximo permitido para os ruídos dos serviços de construção civil será de 80dB (A) (oitenta decibéis), admitidos somente no período diurno, sendo que aos domingos e feriados o limite a ser atendido e o previsto para o respectivo zoneamento com relação ao período diurno”. (Redação dada pela Lei Complementar nº 438/2015).

Conclusão:

Todas as medições efetuadas (P1, P2 e P3), localizadas ao longo de parte do emissário final, estão de acordo com os parâmetros legais citados no item 3 (Limites legais de poluição sonora), para o horário medido.

A ETE Jarivatuba não causa perturbação sonora na vizinhança, pois a área onde foi construída se encontra afastada das residências e o laudo de ruído obteve resultados dentro dos limites aceitáveis.

O monitoramento da emissão de ruídos é realizado periodicamente, a fim de garantir que as emissões estejam adequadas para não causar incomodo para os funcionários e moradores mais próximos da estação de tratamento.



Figura 50: Medição no Ponto 1

Fonte: CAJ, 2019.



Figura 51: Medição no Ponto 2

Fonte: CAJ, 2019.



Figura 52: Medição no Ponto 3

Fonte: CAJ, 2019.

5.1.1.11. Características da ventilação e iluminação

A direção dos ventos de leste é a predominante na EMCDU, com uma frequência anual de 27,67%. A localização geográfica de Joinville favorece essa dinâmica de ventos, por estar localizada próximo ao Oceano Atlântico. Segundo Cavalcanti et al. (2009), a principal influência sobre os ventos de superfície na região Sul do Brasil, especialmente na área litorânea, é a Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), estando presente em todas as estações do ano, porém com mais força no inverno. O vento médio produzido é de leste/nordeste de intensidade fraca. Na sequência, os ventos provenientes dos quadrantes SE e NE são os mais frequentes, depois os ventos de N e S; os ventos de O, NW e SW não ultrapassam 6% de frequência ao longo das estações do ano, fato explicado pela forte atuação da ASAS e, principalmente, pela presença da barreira orográfica da serra do mar. No inverno e na primavera os ventos de quadrante E predominam, no entanto, diminuem sua atuação e há um aumento de frequência do quadrante N (MELLO; KOEHNTOPP, 2017).

A média anual de umidade relativa do ar para a EMCDU é de 80,76%±3,31. O ano que registrou a maior média foi 2001 (86,27%), e o ano com a menor média foi 2006 (75,76%). Umidade relativa igual a 100% ocorreu com uma frequência de 3,7%, enquanto igual ou superior a 80% a frequência foi de 62,7%. A umidade

abaixo de 50% mostrou uma frequência de 3,5%, e menor de 20% a frequência foi de apenas 0,1%. Em relação à sazonalidade, a amplitude entre a média da estação mais úmida (inverno – 82,1%) e da menos úmida (verão – 79,6%) é de apenas 2,5%. No outono a umidade média é de 80,8% e na primavera, de 80,5%. Os meses com as maiores médias de umidade são julho (82,3%), junho e agosto (ambos com 82%); os meses com as menores médias de umidade são dezembro (78,5%) e novembro (78,9%) (MELLO; KOEHNTOPP, 2017).



Figura 53: Direção preferencial dos ventos na ETE Jarivatuba.

Fonte: Google Earth Pro

A ETE Jarivatuba não comprometerá a ventilação e iluminação de residências e estabelecimentos no entorno, pois a ETE é cercada por vegetação robusta e a vizinhança está localizada a uma distância considerável da estrutura da ETE.

5.1.1.12. Necessidade de desapropriação

Não houve necessidade de desapropriação, uma vez que as obras foram executadas em área cedida à CAJ (através de liminar de posse – ver anexo).

5.1.1.13. Características dos recursos hídricos da região

5.1.1.13.1. Identificação das Bacias Hidrográficas no Estado de Santa Catarina

O Estado de Santa Catarina foi subdividido em 10 Regiões Hidrográficas (RH), quando do estudo das “Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina

Diagnóstico Geral” (1997), foram levadas em conta as informações constantes no Atlas de Santa Catarina (1986), no mapa hidrológico do Estado e na delimitação e atuação das associações de município, juntamente com planos de desenvolvimento de cada região. As Regiões Hidrográficas são compostas por no máximo três bacias hidrográficas contíguas, afins e consideradas principais, sendo o seu limite geográfico determinado pelos mesmos divisores de água das bacias que as compõem (ANTUNES; CONSTANTE, s.d).

Joinville situa-se na RH 6, na Vertente Atlântica e é a menor Região Hidrográfica em extensão do Estado (4.936 km²).

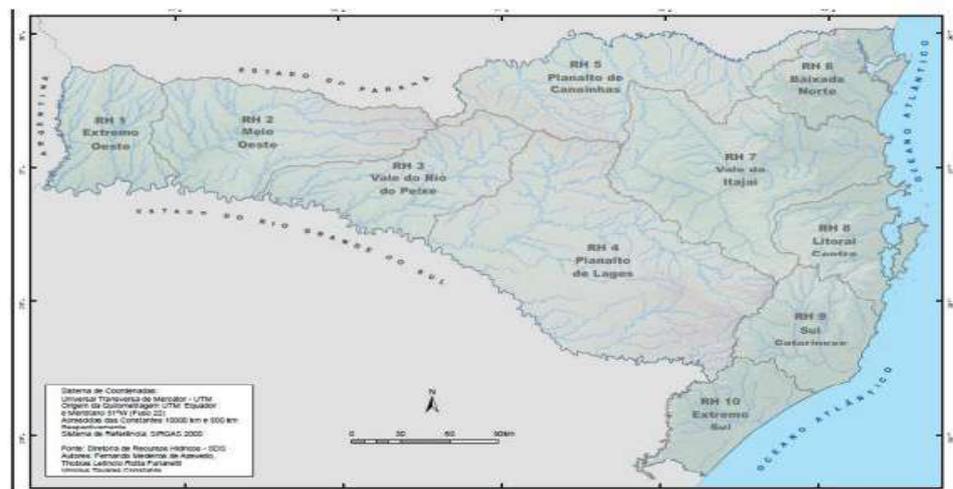


Figura 54: Mapa das regiões Hidrográficas de Santa Catarina.

Fonte: Antunes e Constante (s.d)

5.1.1.13.2. Identificação das Bacias Hidrográficas do município de Joinville

A RH 6 integra duas bacias principais: a do rio Cubatão e a do rio Itapocú. Os principais rios da RH 6 têm suas nascentes localizadas na Serra do Mar e desembocam no oceano; A bacia do rio Cubatão, conhecido também como Cubatão do Norte, ocupa 490 km². Na bacia do Cubatão, vivem cerca de 60.000 habitantes, entretanto, suas águas são de extrema importância para o abastecimento da população de Joinville, cidade mais populosa do estado (515.252 habitantes/IBGE 2010), assim como para o seu polo industrial. Do curso superior do Cubatão, nas



encostas da Serra do Mar, é derivada cerca de 75% da água que abastece Joinville. No curso médio e inferior, suas águas são utilizadas para irrigação e agropecuária, havendo ainda intensa exploração do rio por empresas de mineração. Este trecho serve também como receptor de esgotos domésticos e efluentes industriais, principalmente através do rio Branco. Os rios Pirabeiraba, Bonito, Sete Voltas e da Onça nascem na Serra do Mar e drenam a área rural de Joinville e Garuva, sendo utilizados na agropecuária, principal atividade econômica regional (ANTUNES; CONSTANTE, s.d).

Mesmo sendo evidente o processo de contaminação por substâncias orgânicas e coliformes fecais, o rio Cubatão só mostra efeitos tóxicos a partir do ponto em que recebe as águas do rio do Braço, a jusante da captação de água para abastecimento. O rio do Braço é o principal corpo receptor do polo industrial do norte de Joinville, onde existe um número expressivo de empresas com alto potencial poluidor. O rio Cubatão, assim como outros rios da região, deságua na Baía da Babitonga, compondo o complexo hídrico da baía de São Francisco ou da Babitonga (ANTUNES; CONSTANTE, s.d).

O rio Cachoeira, bacia contígua à bacia do rio Cubatão, tem apenas 14 km de extensão e drena apenas a área urbana de Joinville. Caracterizado como principal receptor de efluentes do principal polo industrial do município apresenta altíssimos níveis de poluição (ANTUNES; CONSTANTE, s.d).

O rio Itapocú drena uma área de 2.883 km², tendo como formadores o rio Vermelho e o rio Novo. Os rios Piraí e Pitanga estão entre os mais importantes afluentes da margem esquerda e direita, respectivamente. Na bacia do rio Itapocú estão concentrados aproximadamente 350.000 habitantes, dos quais 300.000 habitam 9 centros urbanos, com destaque para a cidade de Jaraguá do Sul. Os rios da bacia do rio Itapocú têm suas águas utilizadas para abastecimento de sedes urbanas, como Joinville e Jaraguá do Sul. Suas águas são utilizadas para atividades agropecuárias, como arroz irrigado, mineração, diluição de despejos domésticos e industriais (ANTUNES; CONSTANTE, s.d).

5.1.1.13.3. Identificação da Bacia Hidrográfica do empreendimento

As Bacias Independentes da Vertente Sul abrangem uma área de 15,05 km², perímetro de 33,58 km, com uma população de aproximadamente 31.095 habitantes. Envolve os Bairros Paranaguamirim, Adhemar Garcia, Jarivatuba e Ulysses Guimarães. Os principais rios e afluentes são: Rio Santinho, Rio Velho, Rio Buguaçu, Rio Panaguamirim (MAIA et.al., 2013).

As sub bacias são: Ribeirão Santinho, Rio Velho, Rio Buguaçu ou Rio Riacho ou Córrego Varador, Rio Paranaguamirim (SILVEIRA, 2009 apud MAIA et.al., 2013).

O rio Velho, que é o corpo receptor do efluente da ETE Jarivatuba, possui uma altitude da nascente de 107 metros e se localiza no bairro Parque Guarani. A altitude da foz é zero metro.

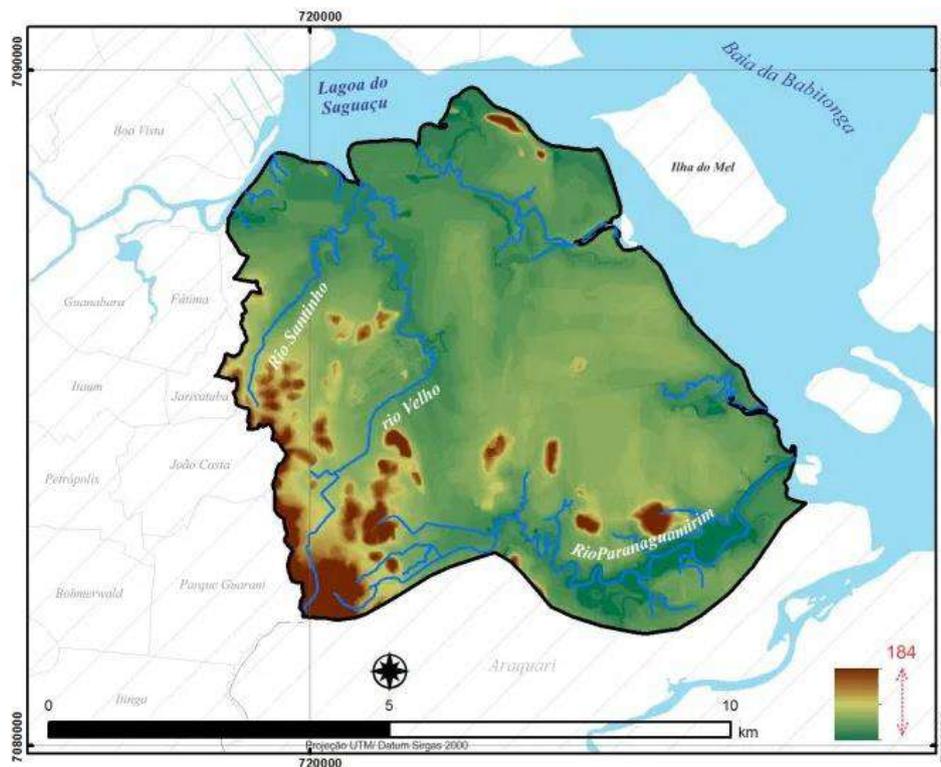


Figura 55: Bacias Independentes da Vertente Sul.

Fonte: PDDU; SDS; SEINFRA. Elaborado por CCJ, 2016.



5.1.1.13.4. Áreas de Preservação Permanente - APP

Segundo a Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, que institui o Código Florestal, em seu Artigo 3º, define o que são Áreas de Preservação Permanente:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

De acordo com o Levantamento Hidrográfico do Município de Joinville, homologado pelo DECRETO nº 32.344, de 24 de julho de 2018, o imóvel está inserido em Área de Preservação Permanente (APP), nos moldes do art. 4º da Lei nº 12.651/12, como pode ser visualizado na Figura 56.

Cabe ressaltar, entretanto, que embora o referido decreto tenha sido sancionado em 2018, o mesmo utilizou-se, sobretudo, das restituições aerofotogramétricas de 2007 e 2010, sinalizando talvez que poderiam conter cursos d'água, mas que necessitariam de vistoria local para confirmação (o que era executado conforme demandas surgidas na Gerência de Controle Ambiental, especialmente nos processos de licenciamento ambiental, conforme explica a nota técnica elaborada pela equipe técnica envolvida na estruturação do levantamento em questão), o que justifica o fato do levantamento hidrográfico indicar um curso d'água no terreno onde está implantada a nova ETE Jarivatuba.

De toda forma, é imprescindível salientar que a nova ETE Jarivatuba foi executada a partir da emissão da Autorização de Corte de Vegetação nº 01/2013, da Licença Ambiental Prévia (LAP) nº 512/2013, cuja licença dispensava a Licença Ambiental de Instalação (LAI), ambas emitidas pela então Fundação do Meio Ambiente (FATMA) e do Alvará de Terraplanagem nº 38/2013, emitido pela então Fundação Municipal do Meio Ambiente (FUNDEMA) com base no Parecer Técnico nº 0613/13-GECON e vistoria no local (vide documentos em anexo).

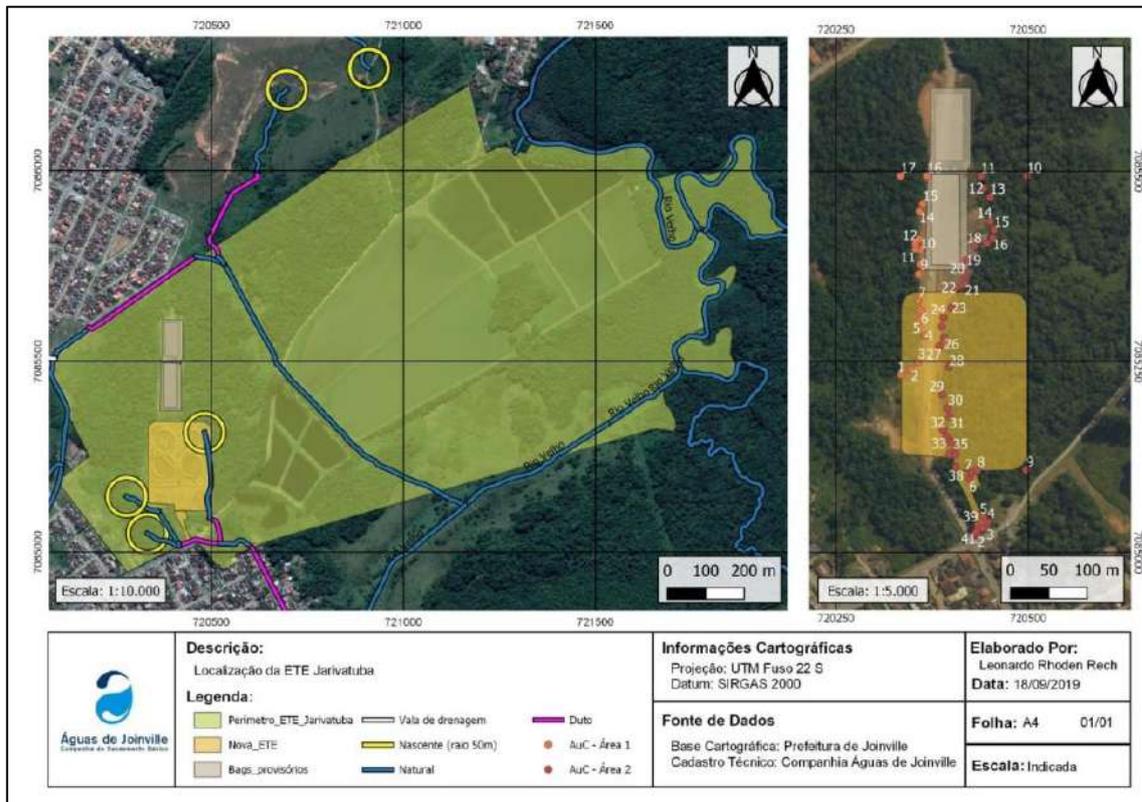


Figura 56: Localização dos corpos d'água no entorno do empreendimento de acordo com o Levantamento Hidrográfico de Joinville.

Entretanto, de acordo com o art. 1º do DECRETO Nº 39.182, de 25 de agosto de 2020, a “atualização da base de dados do Levantamento Hidrográfico, inserida no Sistema de Informações Municipais Georeferenciadas – SIMGEO, homologado pelo Decreto nº 32.344, de 24 de julho de 2018, ocorrerá de forma contínua, em razão da condição dinâmica e intrínseca desta camada de informação”.

Assim sendo, em atualização recente do SIMGeo, verifica-se que foi ratificada a descaracterização do possível curso hídrico em questão, conforme pode ser observado no mapa abaixo, onde é possível observar a hidrografia da região, logradouros que estão próximos da ETE Jarivatuba, onde se localizam as Áreas Não Edificantes, Áreas de Preservação Permanente e Áreas Passíveis de Compensação.

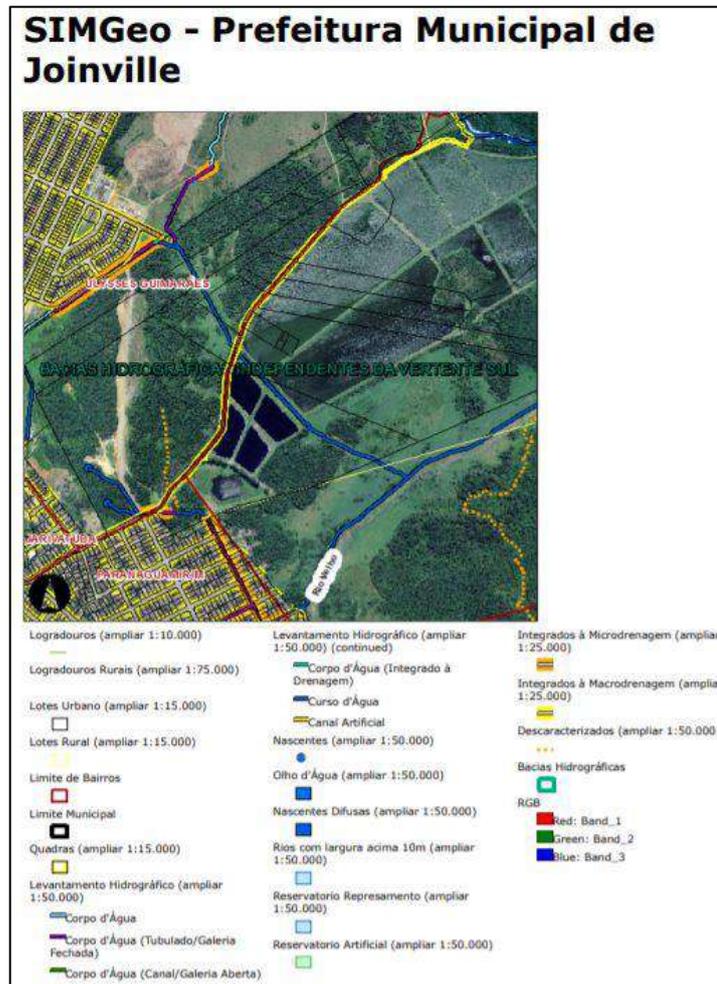


Figura 57: Hidrografia da região

De todo modo, deve-se respeitar os limites das áreas protegidas pela legislação ambiental como áreas de preservação permanente, incluindo nestas a faixa marginal de qualquer curso d'água ou nascente existente na área de abrangência do empreendimento, em atendimento à Lei Federal nº. 12.651/2012 e à Resolução CONAMA nº. 303/2002 (a intervenção em APP é possível para atividades consideradas como utilidade pública, caso da ETE Jarivatuba).

5.1.1.13.5. Classes de Uso

O corpo receptor dos efluentes sanitários tratados na ETE Jarivatuba é o rio Velho, o qual é classificado como um rio Classe 2 de acordo com a Portaria nº 24,



de 19 de setembro de 1979, da Secretaria de Planejamento e Coordenação do Governo de Santa Catarina.

A Resolução nº 357 do CONAMA, de 17 de março de 2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes. Segundo o Artigo 4º, as águas classificadas em classe 2 podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa a ter contato direto;
- e) à aqüicultura e à atividade de pesca.

A Resolução 357/05 também estabelece as condições e padrões de qualidade das águas (capítulo III); as águas doces de Classe 2 observarão as seguintes condições e padrões:

I - Condições de qualidade de água:

- a) não verificação de efeito tóxico crônico a organismos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente reconhecido.
- b) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;
- c) óleos e graxas: virtualmente ausentes;
- d) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;
- e) resíduos sólidos objetáveis: virtualmente ausentes;

f) não será permitida a presença de corantes provenientes de fontes antrópicas que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;

g) coliformes termotolerantes: para o uso de recreação de contato primário deverão ser obedecidos os padrões de qualidade de balneabilidade, previstos na Resolução CONAMA n° 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A Escherichia coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliforme termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;

h) DBO 5 dias a 20°C até 5 mg/L O₂;

i) OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O₂;

j) turbidez até 100 unidades nefelométrica de turbidez (UNT);

l) cor verdadeira: até 75 mg Pt/L;

m) pH: 6,0 a 9,0.

II- Padrões de qualidade de água:

Tabela 14: apresenta os padrões de qualidade de água para águas de rios Classe 2, conforme a Resolução CONAMA 357/2005.

Classe 2 - Águas Doces	
Padrões	
Parâmetros	Valor Máximo
Clorofila a	30 µg/L
Densidade de cianobactérias	50.000 cel/mL ou 5 mm ³ /L
Sólidos dissolvidos totais	500 mg/L
Parâmetros Inorgânicos	Valor Máximo
Alumínio dissolvido	0,1 mg/L Al
Antimônio	0,005mg/L Sb
Arsênio total	0,01 mg/L As
Bário total	0,7 mg/L Ba
Berílio total	0,04 mg/L Be
Boro total	0,5 mg/L B
Cádmio total	0,001 mg/L Cd

Chumbo total	0,01mg/L Pb
Cianeto livre	0,005 mg/L CN
Cloreto total	250 mg/L Cl
Cloro residual total (combinado + livre)	0,01 mg/L Cl
Cobalto total	0,05 mg/L Co
Cobre dissolvido	0,009 mg/L Cu
Cromo total	0,05 mg/L Cr
Ferro dissolvido	0,3 mg/L Fe
Fluoreto total	1,4 mg/L F
Fósforo total (ambiente lêntico)	0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico)	0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente lótico e tributários de ambientes intermediários)	0,1 mg/L P
Lítio total	2,5 mg/L Li
Manganês total	0,1 mg/L Mn
Mercúrio total	0,0002 mg/L Hg
Níquel total	0,025 mg/L Ni
Nitrato	10,0 mg/L N
Nitrito	1,0 mg/L N
Nitrogênio amoniacal total	3,7mg/L N, para pH <7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH <8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH <8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5
Prata total	0,01 mg/L Ag
Selênio total	0,01 mg/L Se
Sulfato total	250 mg/L SO ₄
Sulfeto (H ₂ S não dissociado)	0,002 mg/L S
Urânio total	0,02 mg/L U
Vanádio total	0,1 mg/L V
Zinco total	0,18 mg/L Zn
Parâmetros Orgânicos	Valor Máximo
Acrilamida	0,5 µg/L
Alacloro	20 µg/L
Aldrin + Dieldrin	0,005 µg/L
Atrazina	2 µg/L
Benzeno	0,005 mg/L
Benzidina	0,001 µg/L
Benzo (a) antraceno	0,05 µg/L
Benzo (a) pireno	0,05 µg/L
Benzo (b) fluoranteno	0,05 µg/L
Benzo (k) fluoranteno	0,05 µg/L
Carbaril	0,02 µg/L
Clordano (cis + trans)	0,04 µg/L
2-Clorofenol	0,1 µg/L
Criseno	0,05 µg/L
2,4-D	4,0 µg/L

Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	0,1 µg/L
Dibenzo(a,h)antraceno	0,05 µg/L
1,2-Dicloroetano	0,01 mg/L
1,1-Dicloroetano	0,003 mg/L
2,4-Diclorofenol	0,3 µg/L
Diclorometano	0,02 mg/L
DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	0,002 µg/L
Dodecacloro pentaciclodecano	0,001 µg/L
Endossulfan (a + b + sulfato)	0,056 µg/L
Endrin	0,004 µg/L
Estireno	0,02 mg/L
Etilbenzeno	90,0 µg/L
Fenóis totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003 mg/L C6H5OH
Glifosato	65 µg/L
Gution	0,005 µg/L
Heptacloro epóxido + Heptacloro	0,01 µg/L
Hexaclorobenzeno	0,0065 µg/L
Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,05 µg/L
Lindano (g-HCH)	0,02 µg/L
Malation	0,1 µg/L
Metolacloro	10 µg/L
Metoxicloro	0,03 µg/L
Paration	0,04 µg/L
PCBs - Bifenilas policloradas	0,001 µg/L
Pentaclorofenol	0,009 mg/L
Simazina	2,0 µg/L
Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno	0,5 mg/L LAS
2,4,5-T	2,0 µg/L
Tetracloroeto de carbono	0,002 mg/L
Tetracloroetano	0,01 mg/L
Tolueno	2,0 µg/L
Toxafeno	0,01 µg/L
2,4,5-TP	10,0 µg/L
Tributilestanho	0,063 µg/L TBT
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	0,02 mg/L
Tricloroetano	0,03 mg/L
2,4,6-Triclorofenol	0,01 mg/L
Trifluralina	0,2 µg/L
Xileno	300 µg/L

5.1.1.14. Presença de Terrenos Alagadiços ou Sujeitos a Inundação

Na área da nova ETE Jarivatuba ocorrem as litologias gnáissicas do Complexo Luís Alves (Algn), recobertas pelos sedimentos argilo-arenosos de deposição flúvio-lagunar (Qhfl) relacionados à planície de inundação do Rio Velho.



Ao longo da história houve casos de alagamentos na cidade como, por exemplo, no período de 12 a 19 de fevereiro de 2001, quando cheias e movimentos de massa decorrentes de precipitação intensa e concentrada afetaram a área urbana e rural de Joinville. Em especial aquelas localizadas em faixas marginais, de Rios e Baixios, afetando particularmente a infraestrutura viária e de drenagem (SILVEIRA et.al., 2009)

Nesse caso, a Bacia do Rio Velho, desde as suas nascentes até a Estação de Tratamento de Esgotos Jarivatuba, foi afetada (SILVEIRA et.al., 2009).

O sistema de lagoas frequentemente era prejudicado devido à influência da maré alta, que causava o represamento ou o refluxo dessas águas do rio, levando a frequentes inundações e alagamentos, o que é prejudicial ao meio ambiente, pois nesses processos há contaminação da água e do solo.

5.1.2. Diagnóstico do meio biótico

5.1.2.1. Características da Fauna

Os diferentes estratos da vegetação da Floresta Ombrófila Densa multiplicam as possibilidades de muitos animais encontrarem abrigo e alimento. Situados especialmente nas encostas mais íngremes da Serra do Mar e em vales profundos e estreitos, onde há dificuldade de acesso, os remanescentes mais preservados de floresta, inclusive fragmentos de floresta primária, encontram proteção natural contra a exploração da madeira (IPPUJ, 2015).

O levantamento de fauna na área de influência do empreendimento, especificamente, foi realizado pela empresa contratada para a elaboração do Estudo Ambiental Simplificado (EAS), cujo estudo baseou o requerimento e emissão da Licença Ambiental Prévia (LAP) nº 512/2013.

5.1.2.2. Características da cobertura vegetal

A área da ETE Jarivatuba está localizada na abrangência natural do bioma Mata Atlântica, região fitogeográfica originalmente ocupada pela Floresta Ombrófila



Densa (FOD), atualmente representada por formações secundárias e atividades agrárias.

Apesar de bastante alterada por distúrbios antrópicos, foram identificados remanescentes florestais significativos nos limites da área da ETE, classificado segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) como Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (FODTB).

Em seu conjunto florístico, destacam-se os gêneros *Tapirira* e *Alchornea*, além do guanandi (*Calophyllum brasiliense*), bicuíba (*Virolabicuhyba*), canjerana (*Cabralea canjerana*), palmeiras como o palmito (*Euterpeedulis*) e o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), diversas samambaias, entre outras (BECK DE SOUZA, 2011).

Com relação às características estruturais, são florestas constituídas principalmente por indivíduos finos, raramente superiores a 30 cm, e de baixa estatura, sendo a altura média da comunidade igual a 6,2m. O epifitismo vascular é moderado, representado principalmente por orquídeas e bromélias e, o sub-bosque pouco desenvolvido (BECK DE SOUZA, 2011).

Nas áreas situadas às margens dos rios, influenciadas pela mistura das águas doce e salgada, ocorrem agrupamentos arbóreos classificados como Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha (IBGE, 2012 apud BECK DE SOUZA, 2011), também chamado de manguezal. Neste segmento a vegetação assume fisionomia predominantemente arbórea, formando um dossel contínuo de até 7 m de altura, desprovido de sub-bosque e com ausência de epifitismo vascular. Em seu conjunto florístico prevalecem *Avicennia germinans* e *Rhizophora mangle* (BECK DE SOUZA, 2011).

5.1.2.3. Características da cobertura vegetal da região do entorno do empreendimento

No entorno do empreendimento, há muitas residências e comércio. A região foi desmatada para a construção, restando somente, ao norte da ETE Jarivatuba, alguns fragmentos de mangue que acompanham o rio Velho.

Os manguezais são ecossistemas característicos de regiões tropicais e subtropicais estando representados em quatro continentes e seis regiões geográficas do planeta. As regiões de maior ocorrência são América Central e Caribe, Índia, Península da Indochina, Brasil e Austrália. São compostos por árvores e arbustos que crescem em zona costeira protegida, planícies e praias lodosas, desembocaduras de rios, pertencendo a famílias de espécies com grande tolerância a águas salgadas ou salobras (MATTOS-FONSECA & ROCHA, 2004 apud (MARTINS; MOREIRA, 2007).

A espécie que se apresenta em maior quantidade na região do empreendimento é a *Avicennia germinans* L., conhecida popularmente como Sereíba. Poucos indivíduos de *Rhizophora mangle* L., chamada de mangue vermelho, são visualizados.

5.1.2.4. Unidades de conservação e áreas protegidas por legislação ambiental

A tabela abaixo apresenta algumas características das unidades de conservação.

Tabela 15: Características das unidades de conservação no município de Joinville.

Unidade de Conservação	Decreto de Criação	Área (km²)	Importância	Categoria de Manejo
Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin	Decreto Municipal Nº 6.959/92	16,30	Preservação da Floresta Atlântica e da fauna. Beleza paisagística.	PI (Proteção Integral)
Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Ilha do Morro do Amaral	Lei Municipal Nº 7.208/12	3,35	Unidade de uso sustentável. Turística. Histórica. Proteção do manguezal e dos sítios arqueológicos.	PI (Proteção Integral)
Estação Ecológica do Bracinho	Decreto Estadual Nº 22.768/84	46,10	Proteção à fauna e flora. Manutenção do regime hidrológico para garantir o abastecimento público de água.	PI (Proteção Integral)
Área de Proteção Ambiental da	Decreto Municipal	408,42	Preservação dos recursos hídricos de forma a garantir o	US (Uso Sustentável)

Serra Dona Francisca	Nº 8.055/97		abastecimento público de água potável. Turismo rural.	
Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro do Boa Vista	Decreto Municipal Nº 11.005/03	3,90	Lazer e Educação. Ambiental. Valorização da Mata Atlântica e da sua fauna.	US (Uso Sustentável)
Reserva Particular do Patrimônio Natural do Caetezal-RPPN	Portaria do IBAMA Nº 168/01.	46,13	Preservação dos recursos hídricos e proteção da fauna e flora.	US (Uso Sustentável)
Parque Municipal Morro do Finder	Decreto Municipal Nº 7.056/93	0,50	Preservação e conservação dos recursos naturais.	PI (Proteção Integral)
Parque Natural Municipal da Caieira	Decreto Municipal Nº 11.734/04	1,27	Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza paisagística. Possibilitar pesquisa científica e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental.	PI (Proteção Integral)
Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro do Iriú	Decreto Municipal nº 19.665/12	5,25	Lazer e Educação Ambiental. Valorização da Mata Atlântica e da sua fauna.	US (Uso Sustentável)

Fonte: Cidade em Dados, 2019.

5.1.3. Diagnóstico do meio antrópico

5.1.3.1. Características da dinâmica populacional da área de influência do empreendimento

Joinville é um município localizado à nordeste do estado de Santa Catarina, maior cidade do Estado frente à capital Florianópolis e terceira cidade mais populosa da região sul do Brasil.

Segundo informações do caderno Joinville Cidade em Dados (2020), a cidade possui uma população estimada em 590.466 pessoas, tem uma densidade demográfica de 457,58 habitantes por quilometro quadrado e detém uma área de 1.124,10 km².



O relevo do município se desenvolve sobre terrenos cristalinos da Serra do Mar e numa área de sedimentação costeira. Na região de transição entre o Planalto Ocidental e as Planícies Costeiras, encontram-se as escarpas da serra, com vertentes inclinadas (mais de 50°) e vales profundos e encaixados. A parte oeste do território do município estende-se até os contrafortes da Serra do Mar, cujas escarpas se estendem até o estado do Rio de Janeiro, marginados em sentido leste por planícies deposicionais (CIDADE EM DADOS, 2020).

Destaca-se a Serra Queimada, que atinge o ponto de 1.325 metros de altitude; na parte leste ocorre uma região de planícies, resultado de processos sedimentares aluviais nas partes mais interioranas e marinhas na linha da costa, onde ocorrem os mangues. Justamente nesta unidade se desenvolve a ocupação humana (área agricultável e urbana), com altitude que varia de 0 a 20 metros. Inseridos na região da planície ocorrem morros isolados, constituídos de formas de relevo arredondados, conhecidas como “mar de morros”, sendo o Morro da Boa Vista o mais alto da área urbana, com 220 metros (CIDADE EM DADOS, 2020).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) demonstra que com o passar dos anos, a qualidade de vida da população joinvilense tem melhorado. Na tabela abaixo é possível visualizar os dados. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

Tabela 16: Componentes do IDH em Joinville

	1991	2000	2010
IDH Educação	0,365	0,56	0,749
Pessoas de 5 a 6 anos na escola (%)	23,46	58,98	81,65
Pessoas de 11 a 13 anos no ensino regular ou com ensino fundamental completo (%)	57,82	75,58	91,6
Pessoas de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo (%)	37,58	57,92	74,72
Pessoas de 18 anos com ensino fundamental completo (%)	40,47	53,51	70,87
Pessoas de 18 a 20 anos com ensino médio completo (%)	20,12	36,77	59,99
IDH Longevidade	0,793	0,869	0,889
Esperança de vida ao nascer (anos)	72,58	77,14	78,34
IDH Renda	0,692	0,739	0,795
Renda per capita - paridade de compra relativa a 2010 (R\$)	592,18	796,17	1.126,74

Fonte: Joinville Cidade em Dados, 2020.

Já em relação a renda domiciliar mensal média por pessoa, pode-se notar que Joinville esteve sempre acima da média brasileira e estadual. Na tabela abaixo é possível visualizar os dados dos anos de 1991, 2000 e 2010 (anos de Censo), para Brasil, Santa Catarina e Joinville. Os valores estão em paridade de poder de compra com o salário mínimo do último ano da pesquisa (2010) (CIDADE EM DADOS, 2020).

Tabela 17: Renda individual mensal média

	Brasil	Santa Catarina	Joinville
1991	R\$348,47	R\$349,13	R\$457,77
2000	R\$585,94	R\$688,16	R\$801,02
2010	R\$767,02	R\$967,45	R\$1.114,36

Fonte: Joinville Cidade em Dados, 2020.

5.1.3.2. Características do uso e ocupação do solo

5.1.3.2.1. Uso e ocupação na área de influência direta do empreendimento

Na área de influência direta do empreendimento, o uso e ocupação do solo se dão exclusivamente pela presença das instalações atuais da ETE Jarivatuba.

5.1.3.2.2. Uso e ocupação do solo local

No local da ETE Jarivatuba, podemos citar os seguintes itens:

- Vegetação arbórea: cobertura vegetal adensada;
- Vegetação herbáceo-arbustiva: espécimes herbáceos e arbustivos, com árvores isoladas;
- Gramíneas: áreas ocupadas com construções, edificações, infraestrutura e/ou dispositivos da unidade;
- Vias não pavimentadas: acessos e vias de circulação desprovidas de pavimento;
- Lagos de lodo: antiga lagoa de lodo (atualmente desativada);
- Lagoas aeróbias;
- Lagoas facultativas;
- Lagoas de maturação;
- Nova ETE Jarivatuba.

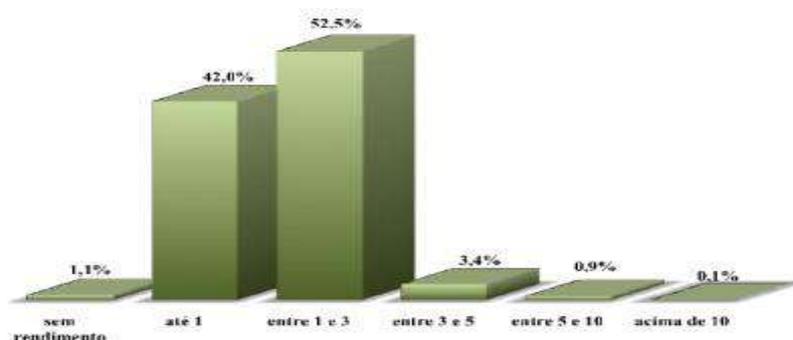
5.1.3.3. Características dos bairros Jarivatuba, Paranaguamirim e Ulysses Guimarães

5.1.3.3.1. Quadro referencial do nível de vida na área de influência do empreendimento

Conforme dados obtidos no caderno Joinville Bairro a Bairro (2017), a renda média da maioria da população no bairro Jarivatuba está entre um e três salários mínimos por mês. A distribuição de renda da população do bairro pode ser verificada no gráfico abaixo.

Gráfico 1: Renda x Habitantes do bairro Jarivatuba (% da população residente no bairro).

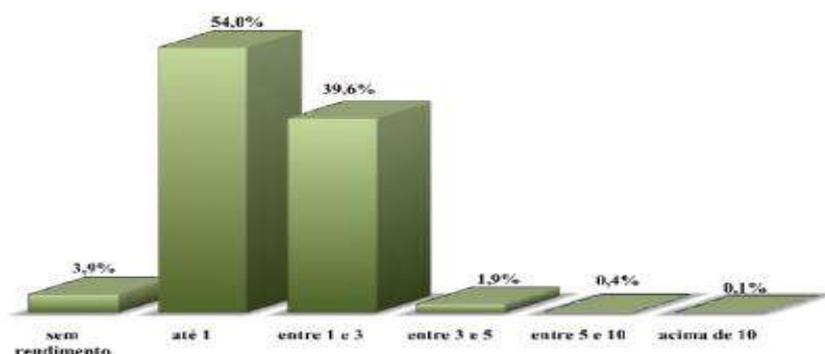
ECONÔMIA:
Renda x Habitantes (em Salários Mínimos)



Já no bairro Paranaguamirim, a maioria da população (54%), tem renda de até um salário mínimo, conforme mostra o gráfico abaixo.

Gráfico 2: Renda x Habitantes do bairro Paranaguamirim (% da população residente no bairro).

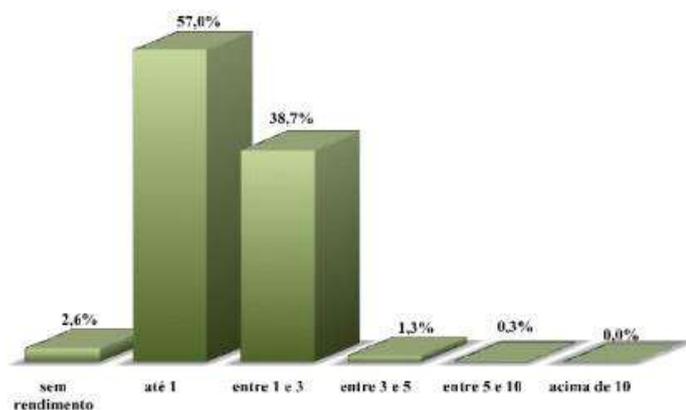
ECONÔMIA:
Renda x Habitantes (em Salários Mínimos)



No bairro Ulysses Guimarães, a maioria da população (57%), tem renda de até um salário mínimo, conforme mostra o gráfico abaixo.

Gráfico 3: Renda x Habitantes do bairro Ulysses Guimarães (% da população residente no bairro).

ECONÔMIA:
Renda x Habitantes (em Salários Mínimos)



5.1.3.3.2. Educação

O bairro Jarivatuba conta com as seguintes escolas: CEI Fátima; CEI Iraci Schmidlin; EM Nelson de Miranda Coutinho; EM Professor Saul Sant'Anna de Oliveira Dias.



Figura 58: Centro de Educação Infantil Fátima.

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020.



Figura 59: EM Nelson de Miranda Coutinho.

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020.



Figura 60: EM Professor Saul Sant'Anna de Oliveira Dias

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020

Já no bairro Paranaguamirim, há onze instituições de ensino: CEI Abdom da Silveira; CEI Alegria de Viver; CEI Marilene dos Passos Santos; CEI Monteiro Lobato; CEI Pão de Mel; EEB Marli Maria de Souza; EM Prefeito Joaquim Félix Moreira; EM Prefeito Nilson Wilson Bender; EM Professor Reinaldo Pedro de França; EM Professora Ada Sant'Anna da Silveira; EEB Prof.^a Juracy Maria Brosig.



Figura 61: CEI Abdom da Silveira

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020



Figura 62: CEI Alegria de Viver

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020



Figura 63: CEI Marilene dos Passos Santos

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020



Figura 64: CEI Monteiro Lobato

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020



Figura 65: CEI Pão de Mel

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020



Figura 66: EEB Marli Maria de Souza

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020



Figura 67: EM Prefeito Joaquim Félix Moreira;
Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020



Figura 68: EM Prefeito Nilson Wilson Bender
Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020

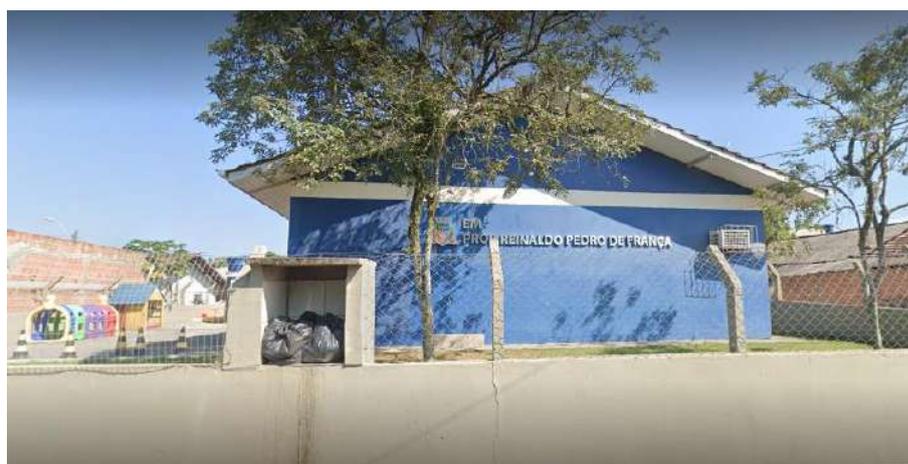


Figura 69: EM Reinaldo Pedro de França
Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020



Figura 70: EM Professora Ada Sant'Anna da Silveira

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020



Figura 71: EEB Prof.ª Juracy Maria Brosig.

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020

No bairro Ulysses Guimarães, encontra-se duas escolas: CEI Maria Laura Cardozo; EM Amador Aguiar



Figura 72: CEI Maria Laura Cardozo

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020



Figura 73: EM Amador Aguiar

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020

5.1.3.3.3. Saúde

O bairro Jarivatuba possui uma Unidade Básica de Saúde UBS para atender à população – Jarivatuba Belquise Ana Quintero.



Figura 74: UBS Jarivatuba Belquise Ana Quintero

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020

Já no bairro Paranaguamirim, há cinco Unidades Básicas de Saúde: UBSF Estevao de Matos; UBSF Jardim Edilene; UBSF Paranaguamirim; CRAS Paranaguamirim; UBSF Morro do Amaral.



Figura 75: UBSF Estevão de Matos

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020



Figura 76: UBSF Jardim Edilene

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020



Figura 77: UBSF Paranaguamirim

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020



Figura 78: CRAS Paranaguamirim

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020



Figura 79: UBSF Morro do Amaral (extensão da UBSF Jardim Edilene)

Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020

O bairro Ulysses Guimarães conta com uma Unidade Básica de Saúde: UBSF Ulysses Guimarães.



Figura 80: UBSF Ulysses Guimarães.

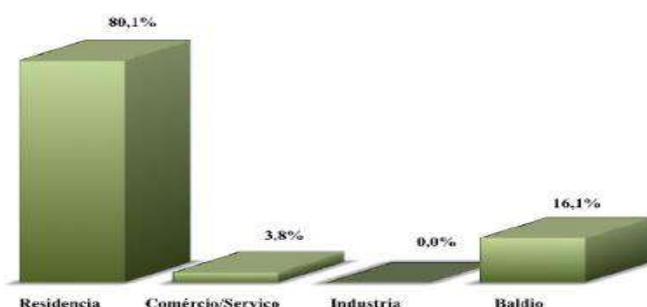
Fonte: Google Earth Pro, setembro de 2020

5.1.3.4. **Dados sobre a estrutura produtiva e de serviços**

A área do empreendimento é predominantemente residencial, porém, também possui edificações comerciais, prestadores de serviços, escolas e pouquíssimas indústrias. De acordo, com dados obtidos no caderno Joinville Bairro a Bairro (2017), o bairro Paranaguamirim, possui a seguinte estrutura produtiva:

Gráfico 4: estrutura produtiva bairro Paranaguamirim

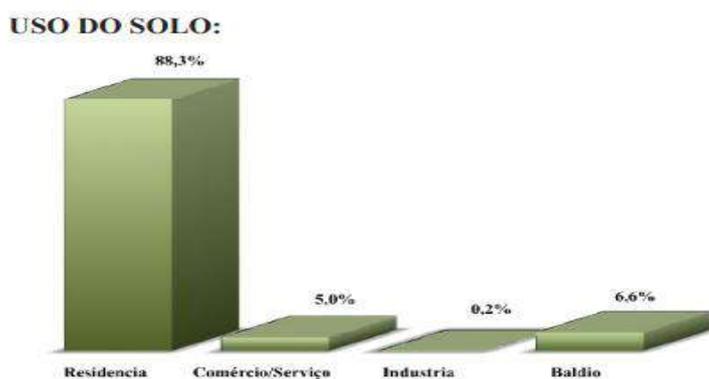
USO DO SOLO:



Fonte: Joinville Bairro a Bairro, 2017.

No bairro Jarivatuba, a área é mais ocupada por residências, há pouco comércio e pouquíssimas indústrias, conforme mostra o gráfico abaixo retirado do caderno Joinville Bairro a Bairro (2017).

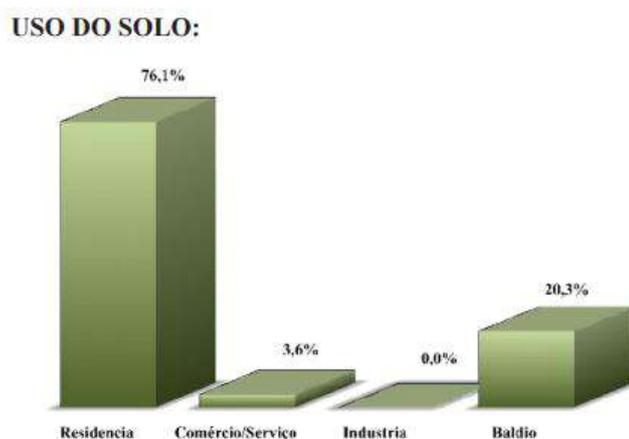
Gráfico 5: estrutura produtiva bairro Jarivatuba



Fonte: Joinville Bairro a Bairro, 2017.

No bairro Ulysses Guimarães, a maior parte do território é ocupada por residências e não há nenhuma indústria, conforme mostra o gráfico abaixo retirado do caderno Joinville Bairro a Bairro (2017).

Gráfico 6: estrutura produtiva bairro Ulysses Guimarães



Fonte: Joinville Bairro a Bairro, 2017.

5.1.3.5. Características da organização social da área de influência

Conforme dados obtidos no caderno “Joinville bairro a bairro (2017)”, o bairro Jarivatuba, Paranaguamirim e Ulysses Guimarães possuem algumas associações, sendo elas:

Jarivatuba:

- Associação de Moradores do Bairro Jarivatuba;
- Associação de Moradores Jarivatuba I;
- Associação de Moradores Jarivatuba II;
- Associação Comunitária Rio Velho;
- Associação de Amigos e Moradores do Padre Roma;
- Associação de Moradores do Loteamento Benitu Humberto Zanata II;
- Associação de Moradores e Amigos do Loteamento Werner Max Heizelmann.

Já em relação ao lazer, no bairro Jarivatuba é possível citar, segundo dados do caderno “Joinville bairro a bairro (2017) ”:

- Área de Lazer Jarivatuba (OP).

Paranaguamirim:

- Associação de Moradores do Bairro Paranaguamirim;
- Associação de Moradores Comunitária do Loteamento São Domingos;
- Associação de Moradores do Loteamento Estevão de Mattos;
- Associação de Moradores dos Loteamentos Itaipu II;
- Maria Fernanda e Gabriela;
- Associação de Moradores e Amigos do Jardim Edilene;
- Associação de Moradores Loteamento Ana Julia;
- Associação de Moradores e Amigos do Paranaguamirim; Associação de Moradores do Morro do Amaral.

Já em relação ao lazer, no bairro Paranaguamirim é possível citar, segundo dados do caderno “Joinville bairro a bairro (2017) ”:

- Área de Lazer Estevão de Matos;
- Área de Lazer Jardim Edilene;
- Área de Lazer Paranaguamirim;
- Praça Frederico Rudolpho Germano Dumke;
- Praça Waldemiro Inácio de Carvalho.

Ulysses Guimarães:

- Associação de Moradores e Amigos do Loteamento Rosa
- Associação de Moradores do Conjunto Habitacional Ulysses Guimarães;
- Associação de Moradores do São Loureiro.

No bairro Ulysses Guimarães, há somente uma área de lazer pública, segundo dados do caderno “Joinville bairro a bairro (2017) ”:

- Área de Lazer Loteamento Rosa



Figura 81: Área de lazer Estevão de Matos

Fonte: Prefeitura de Joinville – Espaços Públicos de Lazer de Joinville, 2013



Figura 82: Mapa Área de lazer Estevão de Matos

Fonte: Prefeitura de Joinville – Espaços Públicos de Lazer de Joinville, 2013



Figura 83: Área de lazer Jarivatuba

Fonte: Prefeitura de Joinville – Espaços Públicos de Lazer de Joinville, 2013



Figura 84: Mapa Área de lazer Jarivatuba

Fonte: Prefeitura de Joinville – Espaços Públicos de Lazer de Joinville, 2013

5.2. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGATÓRIOS E COMPENSATÓRIAS

Os impactos que o empreendimento causa para o meio ambiente são mitigados e compensados pela CAJ. Muitos deles são comumente encontrados nas Estações de Tratamento de Esgoto então a CAJ já traz em sua rotina a execução de todas as medidas recomendadas a este tipo de empreendimento.

5.2.1. Bens tombados na área de vizinhança

A Prefeitura de Joinville, por meio da Fundação Cultural de Joinville (FCJ), atua com a Comissão do Patrimônio e desenvolve trabalho conjunto com outros órgãos do governo municipal e representantes da sociedade civil, com o intuito de valorizar, preservar e requalificar os bens históricos, arqueológicos, artísticos e naturais, considerando que preservar o patrimônio cultural é manter o testemunho das manifestações culturais de um povo, possibilitando a sociedade reconhecer sua identidade, valorizando-a e estabelecendo referências para a construção de seu futuro (IPPUJ, 2015).

Segundo consulta realizada no Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo) – Aspectos Ambientais (disponível no endereço eletrônico: <https://simgeosema.joinville.sc.gov.br/>- acesso dia 13/09/2019 às 17:00), o imóvel onde foi implantado o empreendimento não é tombado e não está em processo de tombamento.

E também em consulta ao SIMGeo, no bairro Paranaguamirim, Jarivatuba e Ulysses Guimarães não ocorrem bens tombados ou em processo de tombamento. A área tombada mais próxima ao empreendimento pode ser observada na imagem abaixo.



Figura 85: Bens tombados no entorno do empreendimento

Fonte: SIMGeo, Prefeitura Municipal de Joinville, 2020.

5.2.1. Volumetria das edificações existentes da legislação aplicável ao projeto

A área de influência do empreendimento apresenta volumetria reduzida, visto que o bairro é ainda essencialmente caracterizado pelo uso residencial unifamiliar,

embora a verticalização venha se expandido além das fronteiras das áreas centrais. Alguns comércios locais também são visualizados, porém em quantidade menor.

O próprio zoneamento no local tende a evitar um incremento acentuado na volumetria local, visto que a ETE Jarivatuba se localiza na Zona de Uso: SA-04 — Setor de Adensamento Controlado / Tipo de Áreas: Área mista, predominantemente residencial. Na figura abaixo é possível visualizar que o bairro se encontra na SA-04 (Macrozoneamento AUAC).

SA-04 - AUAC

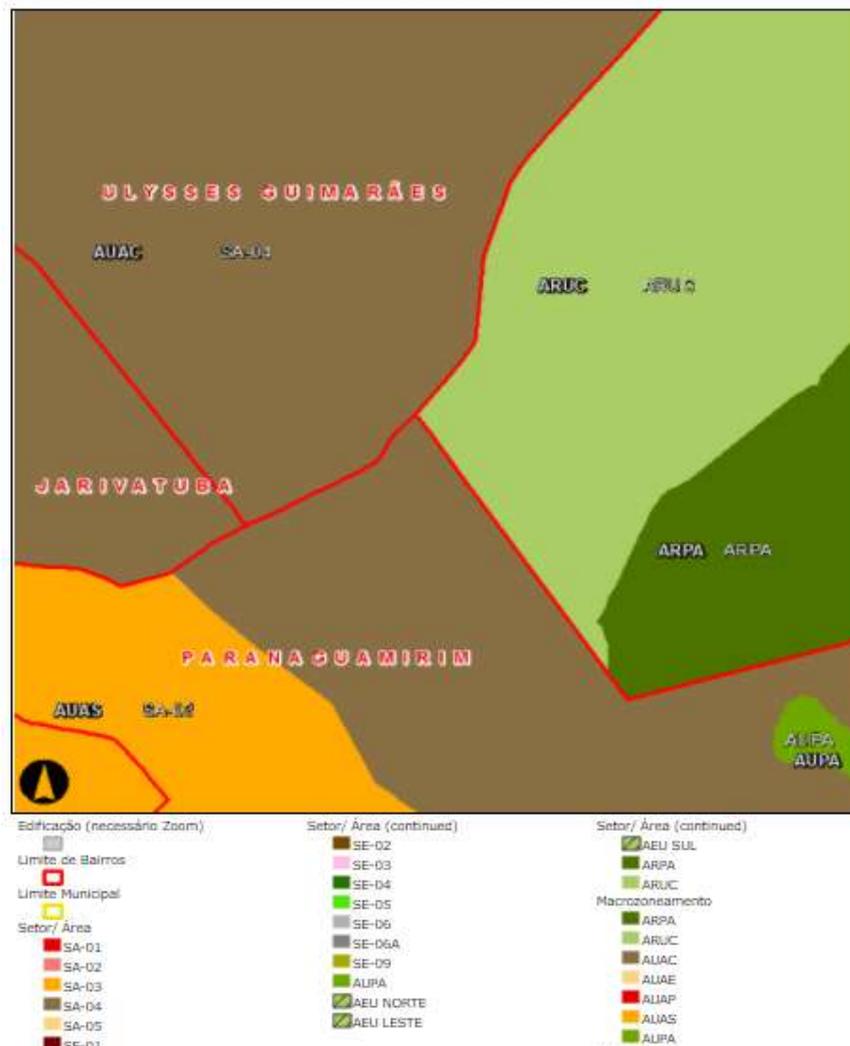


Figura 86: SA-04/ AUAC

Fonte: SIMGeo, Prefeitura Municipal de Joinville, 2021.

Edificações do entorno da ETE Jarivatuba



Figura 87: Edificações no entorno da ETE Jarivatuba

Fonte: SIMGeo, Prefeitura Municipal de Joinville, 2021.

É importante salientar que o imóvel possui a Certidão de Uso e Ocupação do Solo (ANEXO 8) que permite os usos do solo conforme Anexo VI da Lei Complementar nº470/2017, conforme pode-se observar no quadro abaixo:

Anexo VI
Requisitos Urbanísticos para o Uso do Solo
QUADRO DE USOS ADMITIDOS

(Tabela 7 de 7)

USO OU ATIVIDADE		MACROZONA URBANA				MACROZONA RURAL		
		Área Urbana de Adensamento Prioritário - AUAP	Área Urbana de Adensamento Secundário - AUAS	Área Urbana de Adensamento Controlado - AUAC	Área Urbana de Adensamento Especial - AUAE	Área Urbana de Proteção Ambiental - AUPA	Área Rural de Proteção Ambiental - ARPA	Área Rural de Utilização Controlada - ARUC
INFRAESTRUTURA	Código CNAE	AUAP	AUAS	AUAC	AUAE	AUPA	ARPA	ARUC
		1	2	3	4	5	6	7
Geração, Transmissão e Distribuição de Energia	35			↑				
Captação, Tratamento e Distribuição de Água	36							
Coleta, Tratamento e Disposição de Resíduos Líquidos	37	↩						
Coleta, Tratamento e Disposição de Resíduos Sólidos	38							
Descontaminação e Outros Serviços de Gestão de Resíduos	39							

Permitido, condicionado a licenciamento ambiental, quando couber e condicionado também à aprovação do Estudo de Viabilidade de Uso e/ou Atividade

Figura 88: Usos admitidos do solo

Fonte: Anexo VI da Lei Complementar nº470/2017

5.2.2. Supressão de Vegetação

A supressão da vegetação resulta na perda pontual da cobertura vegetal, o que tende a provocar perda de habitats da fauna, perda de áreas para determinados grupos faunísticos que utilizam a área como sítios de reprodução, parada de animais migratórios e corredores de dispersão, impactando a variabilidade genética de populações.

Assim, espera-se que, onde se tenha supressão de vegetação, haja uma diminuição na disponibilidade de alimento (folhas das árvores) no sombreamento, resultando numa maior incidência de raios solares sobre o solo e na diminuição de habitats. Esses fatores, no entanto, acabam sendo minimizados, visto que as obras ocorreram em uma área parcialmente degradada e, que possui em seu entorno, vastas áreas verdes.

Como medida de mitigação dos impactos a supressão de vegetação deve seguir na íntegra as condições de validade (prazo, recomendações/restrições) da respectiva autorização de corte de vegetação, sempre observando a Preservação da área (delimitação da área de supressão garantindo a evasão da fauna local para as áreas adjacentes, resgate de bromélias e orquídeas e posteriormente replante em

área verde do imóvel e o resgate da fauna remanescente, lembrando que é vedado o uso de queimada dos resíduos vegetais para limpeza da área).

O corte das árvores, por sua vez, deve ser feito de maneira a minimizar os impactos sobre os demais espécimes localizados no perímetro, devendo a derrubada ser unidirecionada e de preferência ser realizada a poda na copa previamente, a fim de reduzir a área de impacto. É obrigatório o acompanhamento e orientação da atividade de supressão de vegetação pelo profissional responsável pela execução do projeto de corte.

Por fim, esclarece-se que a supressão de vegetação foi realizada por empresa especializada com as devidas autorizações e cadastros junto aos órgãos ambientais e supervisionada por responsável técnico habilitado, cujo relatório final foi apresentado e aprovado junto ao órgão ambiental responsável.

Ademais, nas áreas lindeiras à área construída, é executado o adensamento da área verde, minimizando o impacto da obra nas áreas verdes do entorno.

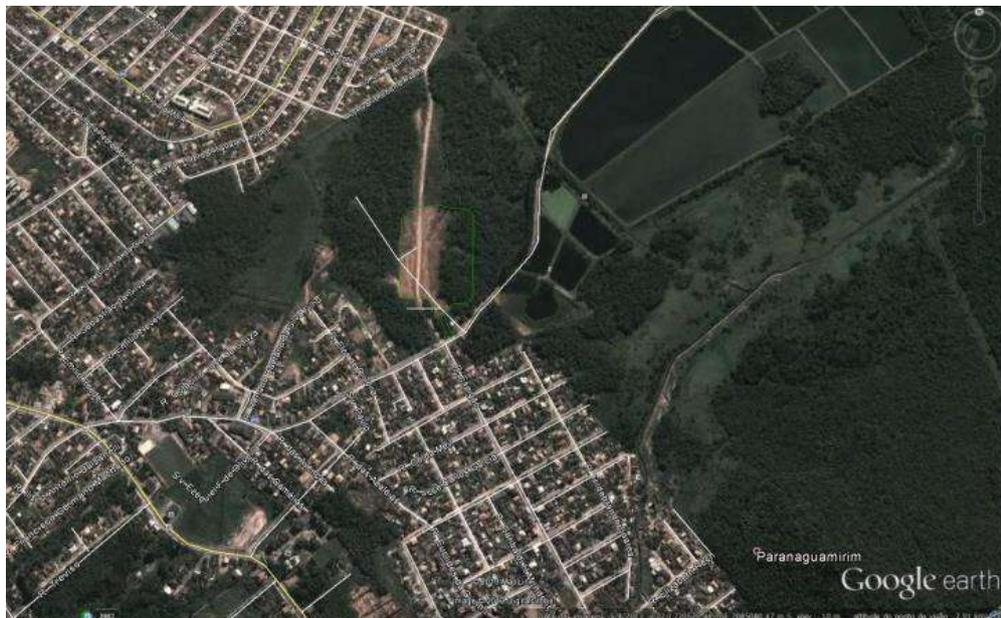


Figura 89: Área de supressão (marcação apenas com finalidade ilustrativa- coordenadas geográficas da área demarcada não são precisas).

Fonte: Relatório final de execução da supressão de vegetação, imagem do Google Earth – CIA Florestal, 2013.

A Companhia Águas de Joinville contratou empresa especializada para a execução do PRAD – Projeto de Recuperação de Área Degradada com o objetivo de restabelecer a vegetação na área de Preservação Permanente do corpo hídrico, como forma de compensação ambiental e para minimizar ou cessar a atuação da fonte geradora da degradação. Os mapas a seguir demonstram a localização das áreas que o plantio foi realizado.

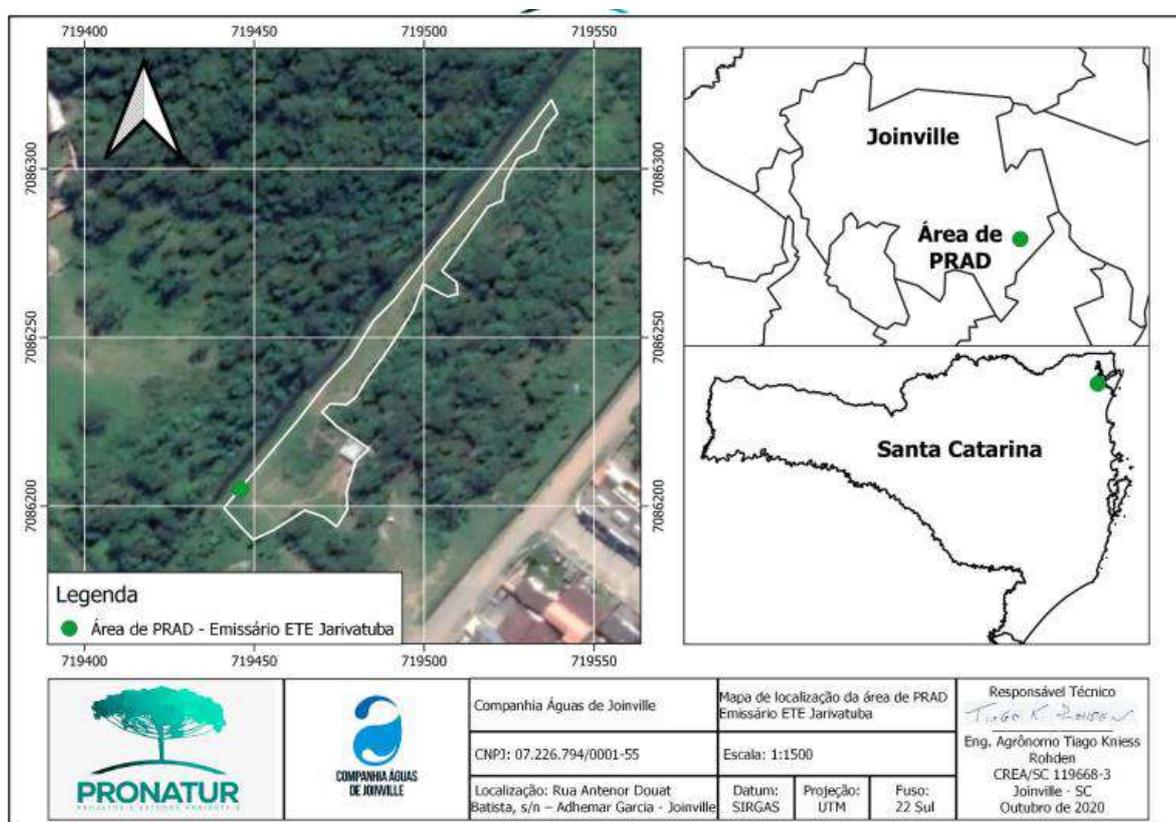


Figura 90: Croqui de localização da área de PRAD - Emissário da ETE Jarivatuba

Fonte: Relatório de execução de PRAD, 2020 – emissário da ETE Jarivatuba

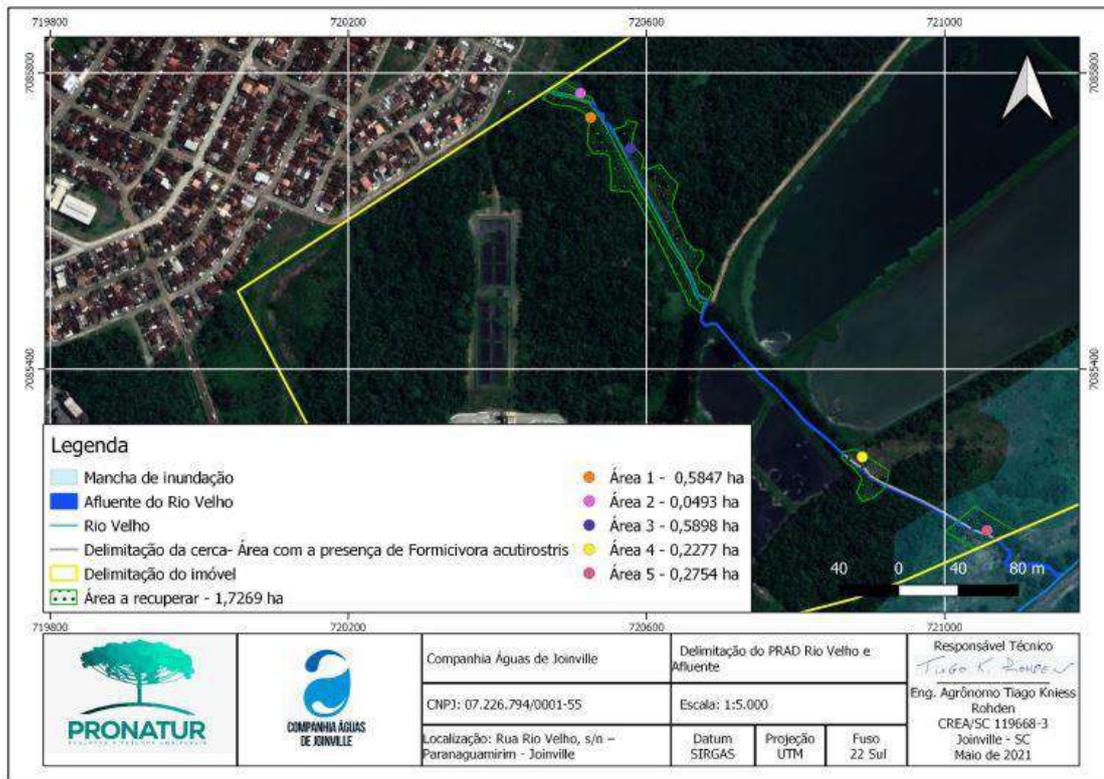


Figura 91: Mapa ilustrativo contendo as áreas inseridas no PRAD do Rio Velho e afluente

Fonte: Projeto de Recuperação de Área Degradada do Rio Velho – ETE Jarivatuba, 2021

5.2.3. Afugentamento, estresse e redução da diversidade de espécies de fauna e flora

A transformação das condições naturais do ambiente com a supressão vegetal, aumento do trânsito de pessoas e a movimentação de veículos e maquinários acarreta elevação dos níveis de ruído, que provocará o afugentamento, estresse e conseqüente redução da diversidade da fauna local. Em espécies mais sensíveis, o aumento dos níveis de estresse pode causar desequilíbrios fisiológicos, comum em situações tensas.

Além disso, esses fenômenos poderão proporcionar um desequilíbrio ambiental, e também a migração de animais para as áreas residenciais. Esses fatores, no entanto, acabam sendo minimizados, visto que as obras ocorreram em uma área parcialmente degradada e, que possui em seu entorno, vastas áreas verdes.



Ao final das atividades mais ruidosas é esperado que as espécies retornem para seu local de origem. Apesar disso, é importante reforçar as recomendações de resgate da fauna deve ser realizado não somente antes, mas também no decorrer da execução das obras.

5.2.4. Alterações Paisagísticas

As alterações paisagísticas causam efeitos ao modificar as feições visuais e a dinâmica natural do ambiente. Com isso, haverá uma modificação da paisagem natural da área que até então encontrava-se com dominância do ambiente natural, coberto com vegetação arbórea, muito embora parcialmente degradada pela preexistência da via que ligava os bairros Ulysses Guimarães e Paranaguamirim, bem como da utilização humana.

Esse impacto agrava-se desde a instalação do canteiro de obras e acumula-se com a supressão vegetal, as obras de terraplenagem e drenagem. As etapas iniciais da fase de instalação e, sobretudo, a montagem dos equipamentos, por vezes, causa estranheza e expectativa na população local, o que é minimizado por se tratar de área isolada e com a malha urbana desconectada visualmente.

Para minimizar este impacto deve-se, na medida do possível, recuperar as áreas que sofreram interferências com medidas paisagísticas, visando a reintegração da área com a paisagem do entorno.

5.2.5. Elevação dos níveis de ruído

Inicialmente, a remoção da cobertura vegetal promove o aumento das emissões sonoras, visto que o maquinário utilizado nessa atividade alcança altos níveis de pressão sonora, podendo causar transtornos a fauna e aos envolvidos na obra.

O aumento das emissões sonoras é ainda ocasionado na movimentação de maquinários e demais equipamentos utilizados durante as atividades de movimentação de solo, construção de aterros e taludes artificiais, entre outros. Tal



fato promove uma redução do conforto acústico, principalmente nas áreas circundantes ao empreendimento.

Por isso há a necessidade de utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), notadamente os protetores auriculares com certificado de aprovação.

É recomendado a utilização de barreiras físicas, como tapumes, restrições de horários para operação das atividades, especialmente as mais ruidosas. Sugere-se também a utilização de equipamentos menos ruidosos e manutenções preventivas nos maquinários.

5.2.6. Alteração na qualidade do ar

Com a utilização de veículos e maquinários ao longo da execução das obras, desde a supressão de vegetação até a conclusão da drenagem, haverá um aumento da emissão de particulados e gases poluentes para a atmosfera.

Além disso, a redução da cobertura vegetal afetará a remoção dessas partículas e gases da atmosfera, o que, ainda que em escala reduzida, deverá acarretar na alteração da qualidade local do ar.

A movimentação de solos, a construção de aterros e as escavações promoverão um aumento das concentrações de partículas no decorrer das obras, principalmente nos períodos secos.

Recomenda-se, nesses períodos, a aspersão de água nas áreas de movimentação de solo. No transporte desses materiais, deve-se assegurar a utilização de lonas para cobertura do veículo transportador.

Outras medidas a serem adotadas são o monitoramento da velocidade dos veículos e maquinários que circulam na obra e da densidade de fumaça emitidas pelas máquinas e caminhões, prezando pela manutenção periódica destes.

Porém, é na operação do empreendimento que se espera o maior impacto neste quesito, uma vez que os odores causados pela operação das lagoas de

estabilização da antiga ETE Jarivatuba são alvo de frequentes reclamações da população circunvizinha à estação de tratamento. Assim sendo, a operação da nova ETE Jarivatuba, juntamente com o encerramento das lagoas de estabilização, é esperado uma significativa redução nos níveis de odores na região.

5.2.7. Alteração da Camada Superficial do Solo

A alteração da camada superficial do solo tem por objetivo preparar o terreno, cuja principal etapa é a limpeza da área (retirada da cobertura de solo, mesmo que para ser estocada, abertura das vias de acesso) e, que consiste no primeiro passo para a execução das obras. No entanto, a alteração na camada superficial se estende ao longo das obras de terraplanagem, que consiste na realização de cortes e aterro, caso necessário, bem como escavação com transporte, espalhamento, recomposição de taludes, compactação e nivelação, garantindo que as estruturas tenham condições de suporte e estabilidade.

De início, com a extração da cobertura vegetal da área, tem-se a exposição direta do solo aos raios solares e a incidência direta das chuvas, propiciando o carreamento do solo e conseqüente à processos erosivos mais graves, o que é potencializado, em seguida, quando os tratores retiram a camada superficial do solo.

Os restolhos vegetais que ficam no solo após a limpeza do terreno provocam uma alteração mais expressiva em termos das características químicas do solo em virtude da decomposição mais rápida da matéria orgânica.

Para minimizar esses impactos, é recomendável evitar que o terreno fique exposto aos agentes intempéricos por longo período. Ademais, sugere-se fazer o controle técnico e proteção do solo no tocante aos processos erosivos, bem como daquele a ser estocado.

Finalizada tal etapa, não há, neste aspecto, registro de processos erosivos ou qualquer outro tipo de impacto causado pela execução da obra.

5.2.8. Compactação e impermeabilização do solo

A compactação do solo resulta das obras de terraplanagem e do fluxo de maquinários e veículos que transitam na área. Dentre as propriedades físicas do solo, a porosidade e a permeabilidade são as que mais sofrem variação pela pressão exercida. A macro porosidade diminui, reduzindo a passagem de ar e infiltração de água, tendo efeitos na atividade microbiana do solo e no aumento do escoamento superficial, o que contribui para o surgimento de processos erosivos.

Alguns cuidados podem ser tomados afim de se reduzir tal impacto, entre eles, a realização das atividades de terraplanagem deve ocorrer apenas nos limites previstos pelo projeto, de forma a evitar que outras áreas sejam degradadas. Necessário ainda, o controle da movimentação de máquinas e equipamentos pesados em locais onde não é prevista atividades de terraplanagem.

Além disso, deverão ser recuperadas as áreas que sofrerem compactação desnecessária. Assim sendo, os projetos de urbanização e paisagismo tratam de reparar, em grande parte, tal impacto. Ademais, nas áreas lindeiras à área construída, é executado o adensamento da área verde, melhorando assim, a drenagem do entorno.

5.2.9. Exposição do solo a processos erosivos, de lixiviação e de instabilidade do terreno

A execução da terraplanagem aliada à circulação de maquinários, veículos e demais equipamentos colaboram para que o solo fique mais exposto à erosão e à lixiviação, o que pode acarretar na instabilidade de taludes e encostas.

Minimizar as chances de incidência desse impacto é imprescindível e, para tanto, deve-se implantar um sistema de drenagem provisório com o intuito de coletar e encaminhar as águas pluviais corretamente, além de adotar medidas e técnicas de estabilização de solo exposto e promover o monitoramento contínuo das áreas, de modo a identificar precocemente a ocorrência de processos erosivos.

Ademais, sugere-se que as obras sejam realizadas em períodos secos, evitando a ocorrência de chuvas volumosas ou de longa duração. Finalizada tal etapa, não há, neste aspecto, registro de processos erosivos ou qualquer outro tipo de impacto causado pela execução da obra.

5.2.10. Descartes (lodo e areias) do empreendimento

Os tanques da nova ETE produzem lodo e areia. O lodo deve ser desidratado e colocado em caçambas para recolhimento por empresa contratada e adequada destinação deve ser realizada em aterro licenciado, evitando assim a contaminação do solo. A areia também deverá ser acomodada em caçambas e destinado corretamente.

5.2.11. Destino final entulho das obras e movimento de terra

Durante a fase de obras para a implantação da nova ETE Jarivatuba, todos os resíduos foram segregados em classes para então receberem o tratamento e a destinação final adequada. Na tabela abaixo é possível visualizar os resíduos gerados, a classe, acondicionamento e destino final.

Tabela 18: Resíduos gerados durante as obras da ETE Jarivatuba

Resíduo	Classe	Acondicionamento	Tratamento	Destino Final
Embalagens contaminadas (Óleos e Graxas)	I	Sacos Plásticos/Tambores	Aterro p/ Contaminados	Posto Jariva
Embalagens contaminadas (Diesel e Gasolina)	I	Sacos Plásticos/Tambores	Aterro p/ Contaminados	Posto Jariva
Rolo, pincel, trincha (contaminados)	I	Sacos Plásticos/Tambores	Aterro p/ Contaminados	Brooks/Brasil Recicle
Baterias (pilhas, celular, carros, caminhões)	I	Caixa específica	Reciclagem	Brooks/Brasil Recicle
Cartuchos de tintas (impressoras)	I	Armário Específico	Reciclagem	Brooks/Brasil Recicle
Óleo Lubrificante usado	I	Tambores	Refino	Posto Jariva
Lâmpadas comuns (sem pó tóxico)	IIA	Caixa específica	Descontaminação	Brooks/Brasil Recicle
Lixo comum, resíduos sanitários e copa	IIA	Sacos Plásticos/Tambores	Aterro Sanitário	Ambiental Limpeza Urbana
Papel e papelão, revistas e jornais	IIA	Sacos Plásticos/Tambores	Reciclagem	Almeida
Madeira de modo geral	IIA	Box Entulho	Reciclagem	Artric
Embalagens plásticas	IIA	Sacos Plásticos/Tambores	Reciclagem	Ambiental Limpeza Urbana
Areia	IIB	Box Entulho	Resíduo REUTILIZADO no próprio canteiro e/ou aproveitado em outros canteiros da empresa	COSATEL
Brita	IIB	Box Entulho	Resíduo REUTILIZADO no próprio canteiro e/ou aproveitado em outros canteiros da empresa	COSATEL
Material de escavação aproveitável	IIA	Bota espera	Aterro p/ Contaminados	Artric

O material de escavação foi enviado para ARTRIC, que é um aterro especializado em destinação de resíduos da construção civil, localizado na Rodovia BR-280, nº 4240, Bairro Corveta, em Araquari/SC.

5.2.12. Destino do esgoto sanitário do pessoal de obra

As instalações hidráulicas destinadas ao recebimento dos efluentes sanitários gerados pelo pessoal da obra são mostrados abaixo:

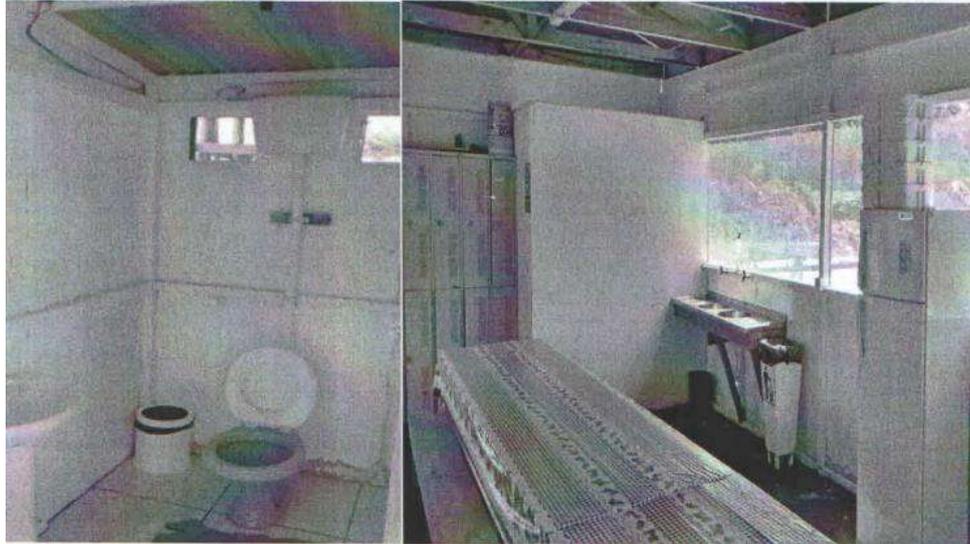


Figura 92: Banheiro

Todos o esgoto foi direcionado para o sistema de coleta pública de esgoto para ter o tratamento correto no sistema de lagoas da antiga ETE Jarivatuba.

5.2.13. Alteração na qualidade do corpo receptor

Os efluentes tratados que são lançados no corpo receptor podem diminuir a qualidade da água do mesmo. Por isso, como medida de prevenção, o programa de monitoramento dos efluentes deve ser realizado, a fim de evitar contaminação de corpos d'água.

De todo modo, é importante salientar que a nova ETE Jarivatuba foi projetada para tratar o esgoto com uma eficiência muito superior ao tratamento existente até então, minimizando assim o impacto sobre a qualidade do corpo receptor.

5.3. IMPACTOS NA ESTRUTURA URBANA INSTALADA

5.3.1. Equipamentos urbanos e comunitários

A ETE Jarivatuba irá impactar positivamente na infraestrutura das UBSF (citadas acima) e nas Associações de Moradores, melhorando as condições de saneamento em toda a região de abrangência da rede coletora.

5.3.2. Valorização ou Depreciação do Valor de Mercado dos Imóveis da Área de Influência Direta

A nova ETE Jarivatuba foi instalada em área contígua ao local onde o sistema de lagoas australianas se encontra. Com a implantação e operação da nova ETE Jarivatuba, aliada à devida execução do Plano de Encerramento das lagoas, há a tendência de uma valorização do valor de mercado dos imóveis no entorno da ETE, visto que a nova ETE garante um controle mais eficaz do odor gerado, já minimizado pela alteração no processo de tratamento.

O controle de odor e de ruído é realizado, garantindo o bem-estar dos funcionários da ETE e da população dos bairros Jarivatuba, Paranaguamirim e Ulysses Guimarães, bem como da fauna presente no entorno do local de implantação.

O tráfego de veículos que prestam serviços à ETE Jarivatuba é monitorado e realizado por empresas contratadas.

Com a implantação da nova ETE Jarivatuba, uma maior parcela da população de Joinville é diretamente beneficiada, dado que com a maior capacidade de tratamento, um número maior de domicílios pode ter seus esgotos coletados e tratados. De forma geral, toda a população Joinvilense se beneficia, visto que a eficiência de tratamento atinge um índice maior do que o oferecido pelo sistema até então em operação, propiciando um maior cuidado com o meio ambiente em que se insere e, por consequência, evitando a poluição dos rios da cidade.

5.3.3. Alterações no entorno que descaracterize áreas de interesse histórico, cultural, paisagístico e ambiental



As obras não incorrerão em alterações que descaracterizem áreas de interesse histórico, cultural, paisagístico e ambiental. Cabe ressaltar que embora necessária a supressão de vegetação, parte da área já se encontrava degradada. Ademais, o próprio tratamento de esgoto resulta num impacto ambiental positivo, maior que o impacto negativo trazido pela supressão de vegetação, se considerarmos todo o efluente que deixa de ser despejado *in natura* nos rios do município.

Ademais, a nova Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Jarivatuba se localiza num amplo terreno e uma grande porção de área em torno dos reatores está protegida com árvores (conforme é possível ver na imagem abaixo), o que impede a mudança nas características visuais do bairro.

Há a possibilidade de derramamento de resíduos sólidos nas vias públicas. Por isso os caminhões que fazem o transporte desses materiais devem utilizar lonas e chapas de madeira para a cobertura das caçambas destinadas ao armazenamento e transporte até o aterro licenciado.

A atração da fauna para a área da ETE Jarivatuba é praticamente impossível de ser evitada, porém manutenções são realizadas como medida preventiva evitando a ocorrência de ambientes favoráveis para a sobrevivência da fauna, não oferecendo risco à população que habita o entorno da Estação de Tratamento de Esgoto.

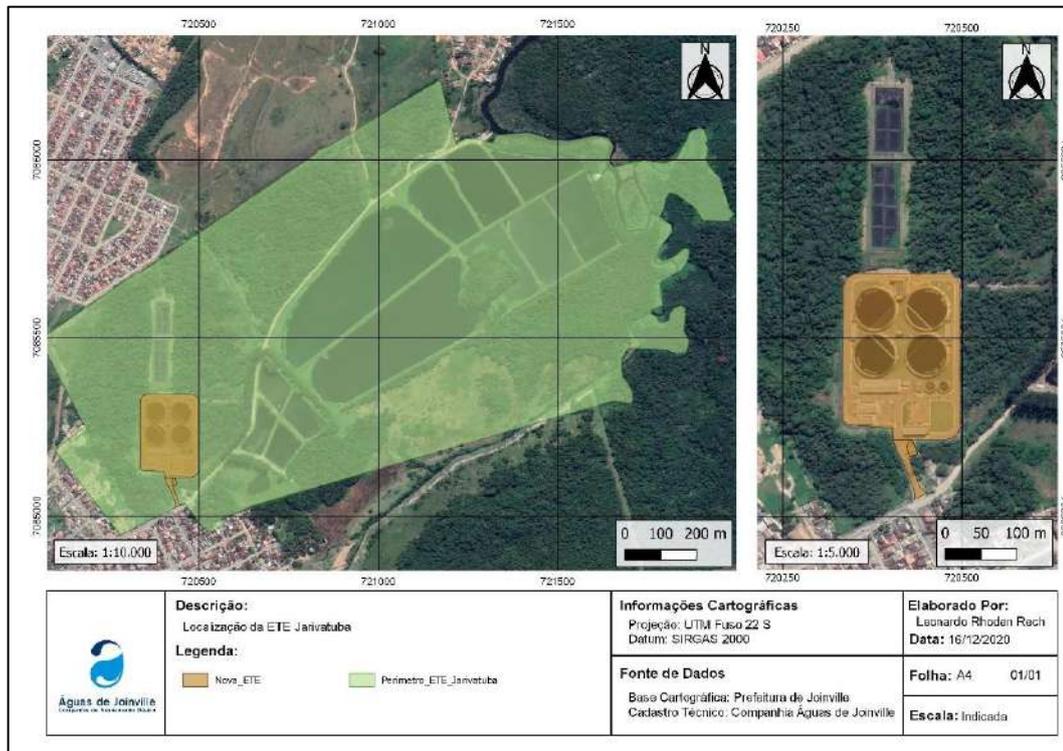


Figura 93: Localização ETE Jarivatuba

Fonte: Autor, dezembro de 2020

5.3.4. Elevação do índice de impermeabilização do solo na área de influência

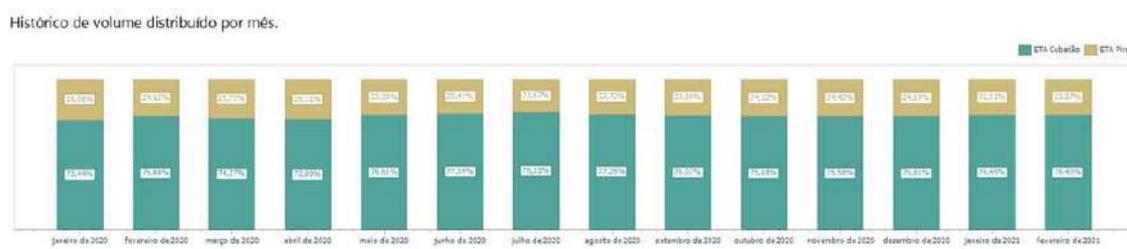
Na área cercada do empreendimento, houve grande elevação do índice de impermeabilização do solo, visto que uma grande área que antes era desprovida de calçamento, hoje é concretada, impedindo a água de infiltrar no solo e reabastecer os lençóis de águas subterrâneas. Porém, a área do terreno onde a ETE foi implantada contempla ainda muitas áreas verdes, reduzindo significativamente o impacto sobre o solo, pois a área de vegetação compensa a área construída porque nela a passagem da água é permitida.

Já em relação ao entorno da ETE, nenhuma alteração na impermeabilização do solo é identificada. A rua principal de acesso à ETE Jarivatuba já é asfaltada, mas a maioria de suas laterais ainda não são pavimentadas. Os bairros Paranaguamirim, Ulysses Guimarães e Jarivatuba possuem muitas vias sem pavimentação e por elas a água consegue infiltrar no solo, abastecendo os reservatórios subterrâneos de água.

5.3.5. Abastecimento de água

Atualmente o sistema de abastecimento de água de Joinville é atendido pelas unidades de tratamento do Piraí e do Cubatão, com capacidade nominal de tratamento de 450 l/s e 1850 l/s, respectivamente, totalizando 2.300 l/s. A ETA Piraí é constituída de unidades de mistura rápida, floculação hidráulica, decantação convencional, filtração rápida de fluxo descendente, desinfecção com cloro gasoso e fluoretação. Por ser uma Estação de Tratamento de Água de FDDL (Filtração Direta Descendente em Linha), somente quando a lagoa está sendo dosada é que há a etapa de decantação. O sistema é responsável por aproximadamente 24% do abastecimento de Joinville. Abaixo é possível observar o histórico de volume distribuído por mês da ETA Piraí e ETA Cubatão para a cidade.

Gráfico 7: Histórico de volume distribuído por mês



A adução de água tratada da ETA Piraí é realizada por intermédio de duas linhas adutoras, uma com diâmetro nominal de 700 mm em Ferro Fundido Ductil - FD com extensão aproximada de 14.000 metros, reduzindo no trecho final para 500 mm com a extensão de 4.200 metros. A outra linha adutora tem seu diâmetro nominal de 350 mm em Ferro Fundido - FoFo com extensão aproximada de 9.500 metros.

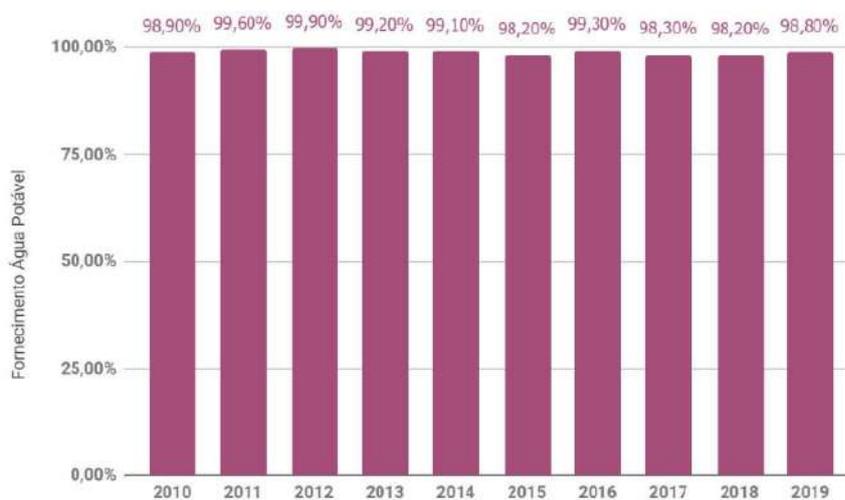
O sistema de distribuição de água é formado por subadutoras, reservatórios e redes de distribuição. Ao todo, são 13 centros de reservação dispostos na área urbana, com capacidade de reservação da ordem de 56.164 m³. A rede de água é formada por uma malha de distribuição com extensão aproximada de 2.285 km.

O abastecimento de água insere-se no conceito mais amplo de saneamento que, por sua vez, compreende um conjunto de ações sobre o meio ambiente das

populações, visando garantir a elas condições de salubridade, protegendo sua saúde física, mental e social (HELLER & PÁDUA, 2006 apud CORRÊA; ALVES; BANDEIRA, s.d.).

O gráfico a seguir, mostra o percentual da população da cidade atendida pelo serviço público de abastecimento de água potável desde a ano de 2010 até 2019. População atendida com água: 583.425 (98,8% da população).

Gráfico 8: População atendida pelo sistema público de abastecimento de água potável



Fonte: Companhia Águas de Joinville - CAJ - 2020.

Fonte: Cidade em Dados, 2019.

Foram realizadas 154.098 ligações ativas de abastecimento de água em 2019. A tabela abaixo demonstra a capacidade instalada, volume produzido, extensão da rede e qualidade da água.

Tabela 19: Capacidade instalada, volume produzido, extensão da rede e qualidade da água em 2019

Capacidade instalada:	1.375 litros/segundo
Volume produzido:	65.131.088 m ³
Extensão da rede de água:	2.252 Km
Extensão da rede de esgoto:	554 Km
Qualidade da água	Potável

Fonte: Cidade em Dados, 2019.

Os dados abaixo indicam as economias de água e esgoto no município de Joinville.

Tabela 20: Números de economia de água e esgoto por tipo (residencial, comercial, industrial, poder público) em 2019.

Categoria	Residencial	Comercial	Industrial	Pública
Economias ativas de água	210.300	15.815	1.464	763
Economias ativas de esgoto	69.920	8.069	461	347

Fonte: Cidade em Dados, 2019.

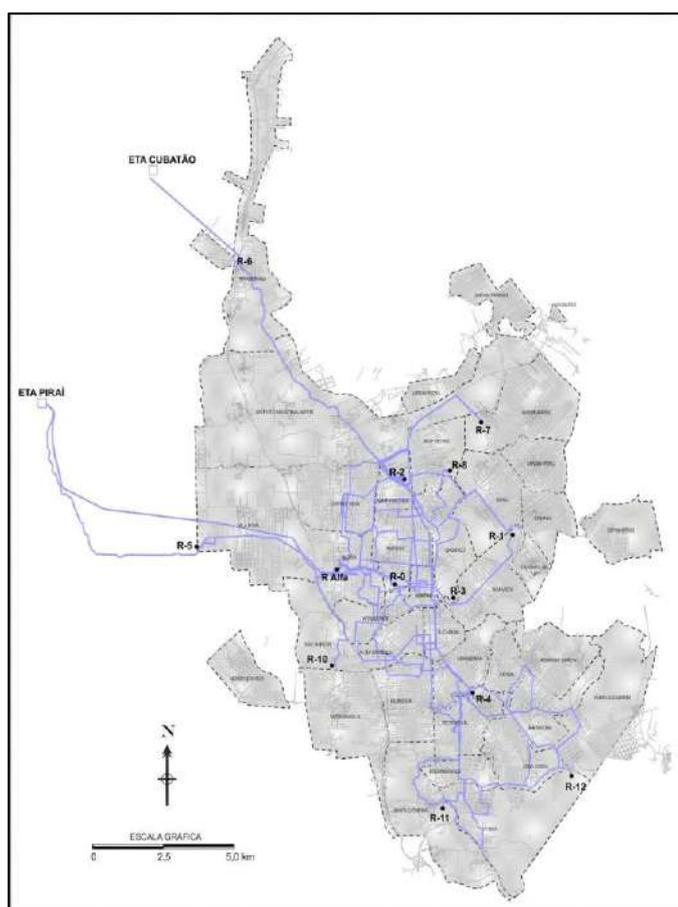


Figura 94: Sistema de Abastecimento de Água de Joinville – Principais redes de abastecimento.

Fonte: Agência Municipal de Regulação dos Serviços de Água e Esgotos de Joinville - AMAE, 2016

5.3.6. Esgotamento sanitário

A área de influência direta, bairro Jarivatuba, já possui sistema de esgotamento sanitário e tratamento em operação. Desta forma, a ampliação da ETE Jarivatuba terá um impacto positivo devido à redução das cargas poluentes a serem encaminhadas ao corpo receptor.

Quanto da ligação do esgoto à rede coletora, tanto os moradores quanto a concessionária de serviços de saneamento têm responsabilidades quanto ao funcionamento do sistema.

São responsabilidades do cliente:

- Executar a tubulação interna (ramal interno);
- Execução de uma caixa de gordura do ramal interno antes das pias de cozinha e churrasqueira;
- Execução de uma caixa de passagem no ramal interno antes da caixa/tubo de inspeção;
- Desativação do sistema fossa-filtro quando a ligação à rede for efetuada;
- Manutenção da rede domiciliar de esgoto e limpeza de caixa de gordura.

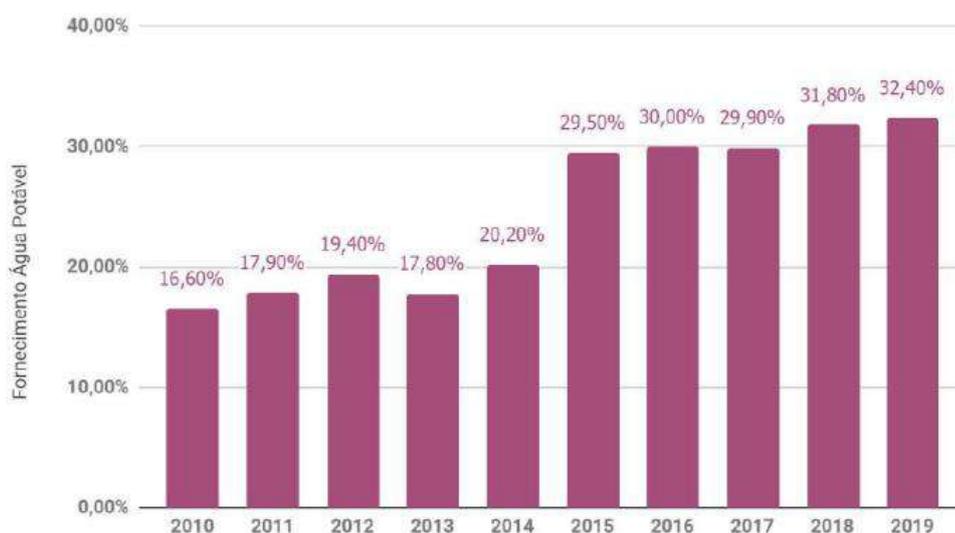
São responsabilidades da Companhia Águas de Joinville:

- Execução da tubulação externa (ramal externo);
- Manutenção do ramal externo e da rede coletora;
- Operação da ETE.

O gráfico abaixo demonstra que desde 2010, houve um aumento na quantidade de pessoas atendidas pela rede coletora de esgoto. Em 2019, a população atendida com esgoto é de 191.371 (32,4% da população). Foram realizadas 39.219 ligações ativas de coleta de esgoto em 2019 (CIDADE EM

DADOS, 2020). Em janeiro deste ano (jan/21), a cobertura de esgoto já alcançava um índice de **40,76%**.

Gráfico 9: População atendida por coleta e tratamento de esgoto em Joinville.



Fonte: Cidade em Dados, 2019.

5.3.7. Fornecimento de energia elétrica e iluminação pública

Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. (CELESC) é a maior empresa de comercialização e distribuição de eletricidade de Santa Catarina, e é responsável pelo fornecimento de energia elétrica em Joinville.

A companhia possui cerca de 3.176.195 consumidores (março 2020) e comercializa cerca de 12.9 TWh de eletricidade. A CELESC Geração opera, no mercado, com 18 usinas, sendo 12 próprias e seis com sócios privados. A capacidade atual instalada é de 118,21 MW, sendo 106,97 MW referentes ao parque próprio e 11,24 MW referentes ao parque gerador estabelecido com parceiros.

Segundo caderno Joinville Cidade em Dados (2017), o número de consumidores e o consumo de energia elétrica estão divididos por modalidades e podem ser observados na Tabela 37. Através desta tabela podemos verificar que o maior consumidor, de 2012 a 2016, foi o setor industrial de Joinville.

Tabela 21: Consumidores e consumo de energia elétrica em Joinville.

Modalidade de Consumidor	Consumo - kWh				
	2012	2013	2014	2015	2016
Residência	474.491.263	493.910.061	550.124.544	532.842.160	549.155.017
Industrial	1.738.363.485	1.795.062.525	1.761.241.868	1.567.833.295	1.537.550.246
Comercial	337.107.625	344.247.310	375.662.923	364.508.583	354.651.663
Rural	7.838.249	7.979.289	8.842.244	8.426.950	8.405.161
Poder Público	28.244.697	28.352.032	31.547.971	31.553.953	31.510.971
Iluminação Pública	33.912.962	38.517.320	40.261.970	39.865.631	42.234.596
Serviço Público	34.442.347	33.903.344	32.969.795	32.997.540	31.462.574
Próprio	646.329	765.008	607.458	715.782	641.587
Total	2.655.046.956	2.742.736.888	2.801.258.773	2.578.743.895	2.555.611.816

Fonte: Celesc - Departamento de Comercialização – DPCM/Divisão de Mercado - DVME 2017.

A energia utilizada é destinada para equipamentos que compõem a Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Jarivatuba, iluminação do pátio e edificações administrativas. A entrada de energia elétrica existente é feita pela Rua Rio Velho.

Em torno do imóvel em questão há iluminação pública. Nas imagens abaixo é possível visualizar os postes que fornecem energia para as casas.



Figura 95: Iluminação pública na rua Rio Velho

Fonte: Google Street View, outubro de 2020



Figura 96: Iluminação pública na rua Rio Velho

Fonte: Google Street View, outubro de 2020



Figura 97: Iluminação pública na rua Rio Velho

Fonte: Google Street View, outubro de 2020



Figura 98: Iluminação pública na rua Rio Velho

Fonte: Google Street View, outubro de 2020

5.3.8. Rede de telefonia

A tabela abaixo apresenta o número de linhas telefônicas do município de Joinville entre os anos de 2010 e 2015. Atualmente a Companhia Águas de Joinville tem telefonia IP com uma central da Dígitro com 4 E1. Os aparelhos telefônicos normais e avançados também são da Dígitro e os *headset*s são da Plantronics.

Tabela 22: Número de telefones em serviço.

ANO	FIXOS	PÚBLICOS
2010	116.620	3.276
2011	98.936	3.116
2012	88.498	2.919
2013	80.111	2.752
2014	78.962	2.206
2015	70.015	2.221

Fonte: Joinville Cidade em Dados (2017) – SEPUD.

5.3.9. Coleta de lixo

Conforme gráfico retirado do caderno Joinville Cidade em Dados (2020), os serviços de coleta de resíduos domiciliares e públicos aumentam a cada ano.

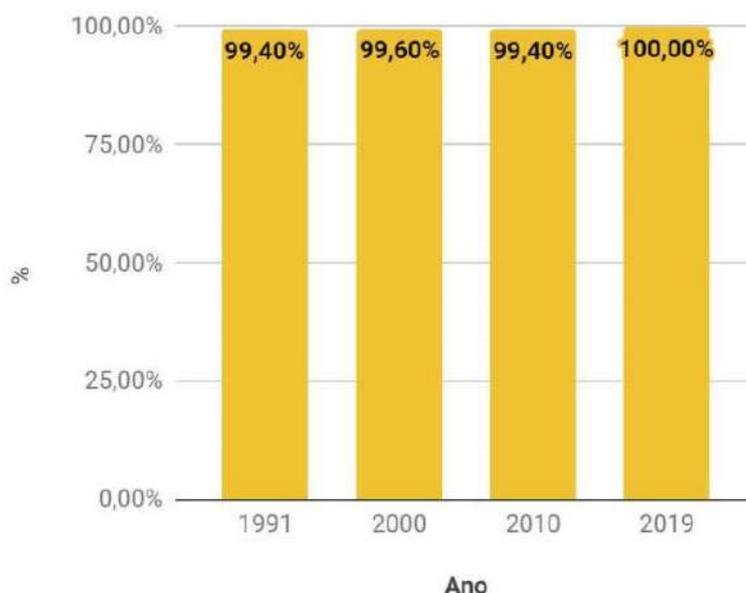
Gráfico 10: Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos



Fonte: Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda., 2020

O gráfico a seguir mostra o percentual de pessoas, urbana e rural, atendidas por coleta pública de resíduos sólidos domiciliares e públicos em 1991, 2000, 2010 e 2019.

Gráfico 11: percentual de pessoas atendidas por coleta pública de resíduos sólidos domiciliares e públicos



Fonte: Cidade em Dados, 2020.

Na ETE Jarivatuba estão entre os resíduos sólidos gerados na operação:

- Material de escritório em geral;
- Lodo desaguado;
- Material de laboratório;
- Resíduos grosseiros e areia (retidos no pré-tratamento);
- Resíduos de higiene e limpeza.

5.3.9.1. Aterro Sanitário e Industrial

O aterro sanitário do município de Joinville está localizado na Rua dos Bororós, Distrito Industrial e é gerenciado pela empresa Ambiental Limpeza Urbana

e Saneamento LTDA. A tabela a seguir apresenta algumas características do aterro sanitário.

Tabela 23: Característica do Aterro Sanitário de Joinville.

Descrição	Área (m ²)	Capacidade (m ³)	Tempo de vida útil
Área encerrada	184.737	2.259.497,80	Encerrado
Área emergencial	45.207	349.729,01	Encerrado
Área I	106.553	881.434,35	9 anos
Área II	130.447	1.256.033,47	8 a 10 anos
Área para depósito	237.000	2.137.467,82	18 a 22 anos

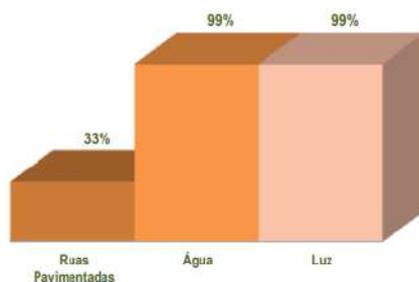
Fonte: Ambiental, 2016.

O aterro industrial do município de Joinville está localizado na Rua dos Bororós, nº 875, Distrito Industrial de Pirabeiraba, sendo gerenciado pela empresa Essencis. Este empreendimento oferece serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos classe I – Perigosos.

5.3.10. Pavimentação

Segundo dados do SEPUD (Joinville Bairro a Bairro, 2015) 33% das ruas do bairro Jarivatuba são pavimentadas, conforme demonstra o gráfico abaixo:

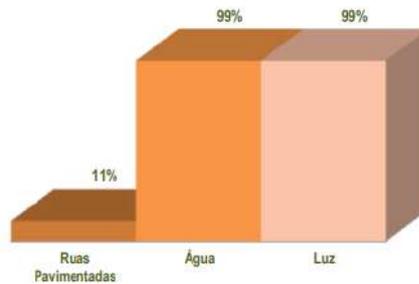
Gráfico 12: Infraestrutura do bairro Jarivatuba



Fonte: Joinville, Bairro a Bairro Prefeitura Municipal, 2015

Já em relação ao bairro Paranaguamirim, a quantidade de ruas pavimentadas é menor, conforme gráfico abaixo:

Gráfico 13: Infraestrutura do bairro Paranaguamirim



Fonte: Joinville, Bairro a Bairro Prefeitura Municipal, 2015

Muito similar ao bairro Paranaguamirim, o bairro Ulysses Guimarães conta com somente 10% de ruas pavimentadas, conforme gráfico abaixo:

Gráfico 14: Infraestrutura do bairro Ulysses Guimarães



Fonte: Joinville, Bairro a Bairro Prefeitura Municipal, 2015

A tabela abaixo demonstra a situação de pavimentação e tratamento de vias da cidade de Joinville.

Tabela 24: Situação de extensão e tratamento das vias no município de Joinville

TABELA 3.4 – SITUAÇÃO DA EXTENSÃO E TRATAMENTO DE VIAS – 2019							
SUB-PREFEITURA	Extensão Total (m)	Extensão Asfaltada (m)	Extensão Lajota (m)	Extensão Paralelepípedo (m)	Extensão sem pavimentação (m)	% Pavimentado	% Saibro
Centro-Norte	430.241	315.446	34.098	30.595	50.100	88,36	11,64
Leste	274.160	148.087	39.942	7.203	78.926	71,22	28,78
Nordeste	195.038	105.292	11.155	2.949	75.640	62,22	38,78
Oeste	104.381	37.202	13.340	0	53.838	48,43	51,57
Pirabeiraba	69.421	32.543	4.207	1.836	30.834	55,59	44,41
Sudeste	302.454	108.114	22.428	1.094	170.816	43,53	56,47
Sudoeste	109.005	33.264	14.588	677	60.475	44,53	55,47
Sul	329.811	125.880	36.934	18.051	148.944	54,84	45,16
Total	1.814.511	905.828	176.692	62.405	669.573	63,1	36,9

Fonte: Cidade em Dados, 2020.



Figura 99: Pavimentação no entorno do empreendimento

Fonte: Google Street View, outubro de 2020.



Figura 100: Pavimentação no entorno do empreendimento

Fonte: Google Street View, outubro de 2020.

Com o aumento do fluxo de caminhões no entorno da ETE Jarivatuba, pode ocorrer o desgaste do asfalto. Para evitar que isso ocorra, o peso dos veículos deve estar dentro do permitido.

5.3.11. Drenagem natural e rede de águas pluviais

Aproximadamente 35% do esgoto afluente ao sistema de lagoas é constituído de águas pluviais que chega à ETE. O escoamento destas em todo o sistema de

drenagem estava sob influência da maré, causando o represamento ou o refluxo dessas águas, levando a frequentes inundações e alagamentos, sobretudo quando chuvas fortes coincidem com maré alta. Nestes eventos pode haver carreamento tanto de materiais sólidos, levando ao assoreamento das lagoas, quanto de matéria orgânica (BECK DE SOUZA, 2011).

Desse modo, a operação da Nova ETE Jarivatuba irá impactar positivamente na drenagem natural da região e na rede de águas pluviais, especialmente quando aliada às novas redes coletoras de esgoto que poderão entrar em carga com destino à Nova ETE. A sobrecarga provocada pelo lançamento de efluentes nas drenagens irá reduzir e a capacidade de suporte das drenagens da região tendem a aumentar (sobretudo nos momentos de intensa pluviosidade) (BECK DE SOUZA, 2011).

5.3.12. Presença de risco à segurança pública

O empreendimento em questão não causa risco à segurança pública. Somente funcionários treinados, terceirizados e pessoas autorizadas tem acesso às dependências da ETE Jarivatuba.

Os riscos que os colaboradores estão expostos em algumas etapas de operação dos equipamentos que envolve atividades de manutenção no sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário (riscos físicos, químicos, biológicos, por acidentes e ergonômicos) são minimizados ou extinguidos em consequência do treinamento de segurança no trabalho e uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) como botas, luvas, máscara, chapéu e vestimenta.

5.3.13. Alteração do padrão socioeconômico da população residente ou atuante no entorno

Não acontece alteração no padrão socioeconômico da região no entorno da ETE Jarivatuba devido ao fato de que a estação já opera em Joinville há mais de 30 anos. A estrutura da vizinhança já está estabelecida, apesar do crescimento de habitações nos arredores ser inerente ao tempo.

5.3.14. Interrupção de vias

A implantação do empreendimento implicou no fechamento de uma rua que liga a Av. Doris Dobner Nass a rua Rio Velho, a qual fazia uma das conexões entre os bairros Ulysses Guimarães e Paranaguamirim.

Para compensar o fechamento desta rua e evitar o interrompimento do trânsito de veículos entre a Av. Doris Dobner Nass e a rua Rio Velho, a Prefeitura Municipal de Joinville prolongou a Rua Eurídes F. Tomasoni até a Rua Elza de Oliveira criando assim abriu uma nova rota entre os dois bairros.



Figura 101: Via fechada

5.4. ESTABELECIMENTOS NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO, PONTOS DE ÔNIBUS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA

5.4.1. Estabelecimentos no entorno do empreendimento



Figura 102: Estabelecimento comercial/lanchonete e Auto lavagem na rua Rio Velho

Fonte: Google Street View, outubro de 2020.



Figura 103: Estabelecimento comercial/vidraçaria na rua Rio Velho

Fonte: Google Street View, outubro de 2020.



Figura 104: Estabelecimento comercial/supermercado na rua rio Velho

Fonte: Google Street View, outubro de 2020.

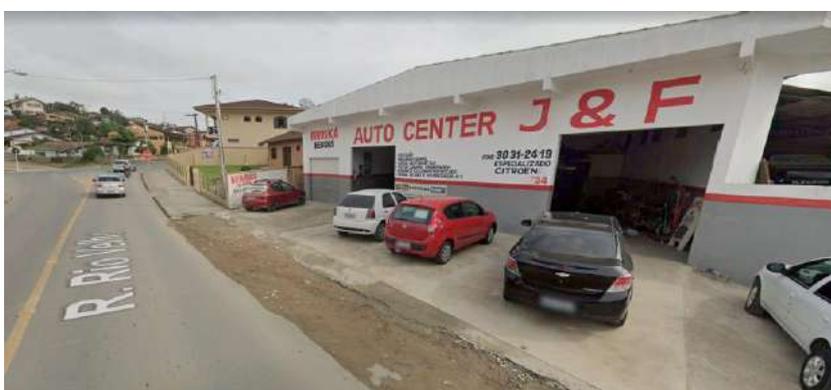


Figura 105: Estabelecimento comercial/ auto center na rua Rio Velho

Fonte: Google Street View, outubro de 2020.



Figura 106: Estabelecimentos comerciais no entorno da ETE Jarivatuba

Fonte: Google Street View, outubro de 2020.

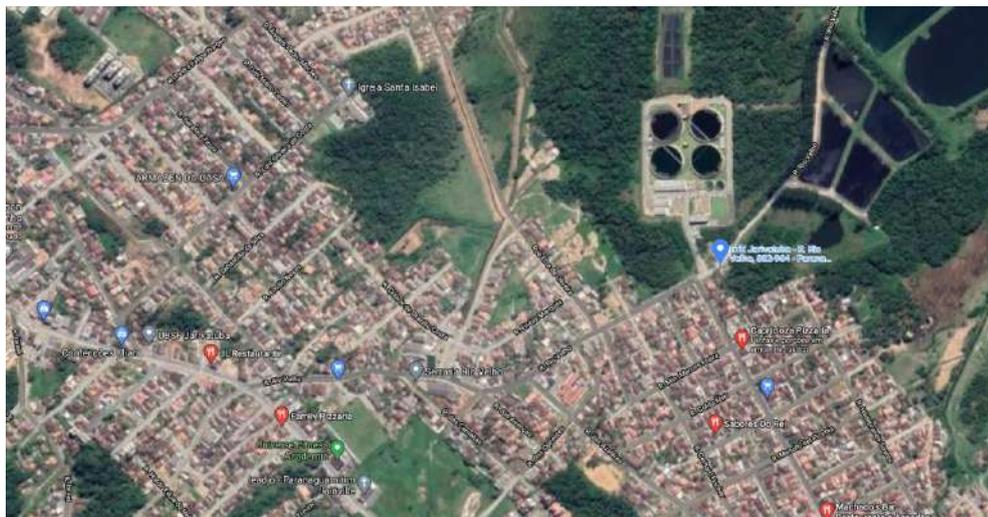


Figura 107: Restaurantes no entorno da ETE Jarivatuba

Fonte: Google Street View, outubro de 2020.

5.4.2. Pontos de ônibus no entorno do estabelecimento

Constam, abaixo, imagens dos pontos de ônibus na rua Rio Velho que é a via principal de acesso à ETE Jarivatuba.



Figura 108: Ponto de ônibus

Fonte: Google Street View, outubro de 2020.



Figura 109: Ponto de ônibus

Fonte: Google Street View, outubro de 2020.



Figura 110: Ponto de ônibus

Fonte: Google Street View, outubro de 2020.



Figura 111: Ponto de ônibus

Fonte: Google Street View, outubro de 2020.



Figura 112: Ponto de ônibus

Fonte: Google Street View, outubro de 2020.

Joinville conta com diversas linhas de ônibus, que conectam todas as partes da cidade. Duas opções de linhas de ônibus que passam pela rua Rio Velho são: linha 1206 - Estevão de Matos e linha 5000 - Estevão de Matos/Centro.

5.4.3. Sinalização viária

Conforme é possível observar nas imagens retiradas do Google Street View, embora com sinais de desgaste, as ruas que dão acesso à ETE Jarivatuba possuem sinalização de trânsito e faixas de marcação na pista.



Figura 113: sinalização viária

Fonte: Google Street View, maio de 2021



Figura 114: sinalização viária

Fonte: Google Street View, maio de 2021



Figura 115: sinalização viária

Fonte: Google Street View, maio de 2021



Figura 116: sinalização viária

Fonte: Google Street View, maio de 2021

5.4.4. Marcos de referência local

Os marcos de referência são pontos de referência considerados externos ao observador, elementos físicos cuja escala pode ser bastante variável, sua principal característica é a singularidade, ou seja, um aspecto único e memorável no contexto urbano. Podem ser identificados de duas maneiras distintas, quando é um elemento visível a partir de muitos olhares e quando se cria um contraste com outros elementos vizinhos (LYNCH 1999 apud PEGORARO e DE ANGELIS 2013). As coordenadas centrais UTM da ETE Jarivatuba são: 721.000 m E/ 7.085. 500 m S.

5.4.5. Quadro resumo com medidas mitigatória e compensatórias

Tabela 25: Medidas Mitigatórias e Compensatórias

Aspecto	Impacto	Fator Ambiental	Medidas Mitigatórias e Preventivas e Fase do empreendimento que deverão ser adotadas	Prazo de permanência	Responsável
Bens tombados	Nenhum	Socioeconômico	Não aplicável	Não aplicável	CAJ
Supressão de vegetação	Perda pontual da cobertura vegetal, perda de habitats da fauna, diminuição da parada de animais migratórios e corredores de dispersão, perda de variabilidade genética de populações, sombreamento.	Biológico	Garantir a evasão da fauna, resgate de bromélias e orquídeas e posteriormente replante e o resgate da fauna; a derrubada deve ser unidirecionada e de ser realizada a poda na copa previamente; acompanhamento pelo profissional responsável; adensamento da área verde nas áreas lindeiras à construção, execução do PRAD. Fase: planejamento e implantação.	Longo prazo	CAJ
Ruído – fauna e flora	Afugentamento da fauna, estresse; redução da diversidade da fauna local e desequilíbrios fisiológicos.	Biológico Físico	Resgate de fauna; ao final das atividades mais ruidosas é esperado que as espécies retornem para seu local de origem. Fase: planejamento e implantação.	Curto prazo	CAJ e empreiteira
Ruído – trabalhadores e vizinhança	Perturbação do sossego	Físico	Funcionários devem utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e protetores auriculares; utilização de barreiras físicas, como tapumes, restrições de horários para operação das atividades; manutenções preventivas nos maquinários. Fase: implantação e operação.	Médio prazo	CAJ
Alterações	Mudança de paisagem no local	Físico	Recuperar as áreas que sofreram	Curto prazo	CAJ

Aspecto	Impacto	Fator Ambiental	Medidas Mitigatórias e Preventivas e Fase do empreendimento que deverão ser adotadas	Prazo de permanência	Responsável
paisagísticas	do empreendimento e canteiro de obras		interferências com medidas paisagísticas visando a reintegração da área com a paisagem do entorno. Fase: operação.		
Qualidade do ar	Aumento da emissão de particulados principalmente nos períodos secos e emissão de gases poluentes para a atmosfera; a redução da cobertura vegetal afetará a remoção dessas partículas e gases.	Físico	Aspersão de água nas áreas de movimentação de solo; utilização de lonas para cobertura do veículo transportador; monitoramento da velocidade dos veículos e maquinários que circulam na obra e da densidade de fumaça emitidas pelas máquinas e caminhões. A operação da nova ETE Jarivatuba, juntamente com o encerramento das lagoas de estabilização, é esperado uma significativa redução nos níveis de odores na região. Fase: implantação e operação.	Médio prazo	CAJ
Solo	Compactação do solo resultante das obras de terraplanagem e do fluxo de maquinários, alterando a porosidade e permeabilidade; aumento do escoamento superficial; instabilidade de taludes e encostas.	Físico	A realização das atividades de terraplanagem deve ocorrer apenas nos limites previstos pelo projeto; controle da movimentação de máquinas e equipamentos pesados; deverão ser recuperadas as áreas que sofrerem compactação desnecessária; adensamento da área verde, melhorando a drenagem do entorno; implantação de um sistema de drenagem provisório; adotar medidas e técnicas de estabilização de solo exposto e promover o monitoramento contínuo das áreas, de modo a identificar precocemente a ocorrência de processos erosivos; realizar obras em períodos secos. Fase: implantação.	Médio prazo	CAJ
Geração de resíduos – lodo e areia (dos tanques)	Poluição do solo e da água	Físico	O lodo é desidratado e colocado em caçambas para recolhimento por empresa contratada e adequada destinação será realizada em aterro licenciado. A areia deverá ser acomodada em caçambas e destinada corretamente. Fase: operação.	Longo prazo	CAJ
Geração de resíduos de construção civil	Poluição do solo e da água	Físico	Segregação dos resíduos em classes para envio à destinação correta. Fase: implantação.	Curto prazo	Empreiteira
Geração de	Aumento da poeira, sujeira.	Físico	Correta destinação em aterro	Curto prazo	Contratada

Aspecto	Impacto	Fator Ambiental	Medidas Mitigatórias e Preventivas e Fase do empreendimento que deverão ser adotadas	Prazo de permanência	Responsável
resíduos material escavado	-		especializado em destinação de resíduos da construção civil. Fase: implantação.		
Esgoto sanitário – pessoal de obra	Contaminação do solo e da água	Físico	Todos o esgoto foi direcionado para o sistema de coleta pública de esgoto para ter o tratamento correto no sistema de lagoas da antiga ETE Jarivatuba Fase: implantação.	Curto prazo	CAJ e contratada
Corpo receptor	Poluição da água	Físico	Realizar o programa de monitoramento dos efluentes. Fase: planejamento, implantação e operação.	Longo prazo	CAJ
UBSF, escolas e Associações de Moradores	A ETE irá impactar positivamente na infraestrutura das UBSF e nas Associações de Moradores, melhorando as condições de saneamento.	Socioeconômico	Implantação de redes de esgoto, melhorando o serviço de saneamento na região. Fase: implantação e operação.	Longo prazo	CAJ
Alterações no entorno que descaracterize áreas de interesse histórico, cultural, paisagístico e ambiental	As obras não incorrerão em alterações que descaracterizem áreas de interesse histórico, cultural, paisagístico e ambiental.	Socioeconômico	Embora necessária a supressão de vegetação, parte da área já se encontrava degradada. Os caminhões que fazem o transporte de resíduos sólidos devem utilizar lonas e chapas de madeira para a cobertura das caçambas destinadas ao armazenamento e transporte até o aterro licenciado. A atração da fauna para a área da ETE Jarivatuba é praticamente impossível de ser evitada, porém manutenções são realizadas como medida preventiva. Fase: implantação e operação.	Longo prazo	CAJ e contratada
Energia Elétrica e água potável	Aumento no consumo de energia elétrica e água potável	Socioeconômico	A Companhia Águas de Joinville e a CELESC abastecem o empreendimento. Fase: implantação e operação.	Longo prazo	CELESC e CAJ
Rede de telefonia	Telefonia IP	Socioeconômico	A CAJ tem telefonia IP com uma central da Dígito com 4 E1. Fase: implantação e operação.	Longo prazo	CAJ
Coleta de lixo	Aumento da produção de lixo	Socioeconômico	Separação do lixo doméstico.	Longo prazo	Ambiental

Aspecto	Impacto	Fator Ambiental	Medidas Mitigatórias e Preventivas e Fase do empreendimento que deverão ser adotadas	Prazo de permanência	Responsável
	(material de escritório, de laboratório, resíduos grosseiros, resíduos de higiene e limpeza).		Fase: implantação e operação.		Limpeza Urbana e CAJ.
Drenagem natural e rede de águas pluviais	Melhora na drenagem natural da região	Físico	As novas redes coletoras farão com que menos água pluvial chegue até a ETE. Fase: implantação e operação.	Longo prazo	CAJ
Presença de risco à segurança pública	Acidentes de trabalho	Socioeconômico	Somente funcionários treinados, terceirizados e pessoas autorizadas tem acesso às dependências da ETE Jarivatuba utilizando EPIs. Fase: implantação e operação.	Longo prazo	CAJ
Alteração do padrão socioeconômico da população residente ou atuante no entorno	Aumento de fluxo de pessoas na região	Socioeconômico	Não acontece alteração no padrão socioeconômico da região no entorno da ETE Jarivatuba devido ao fato de que a estação já opera em Joinville há mais de 30 anos. Fase: implantação e operação.	Longo prazo	CAJ
Interrupção da rua	Fechamento de uma rua que liga a Av. Doris Dobner Nass a rua Rio Velho	Físico Socioeconômico	A Prefeitura Municipal de Joinville prolongou a Rua Eurídes F. Tomasoni até a Rua Elza de Oliveira criando assim abriu uma nova rota entre os dois bairros. Fase: implantação e operação.	Longo prazo	CAJ e Prefeitura Municipal
Estabelecimentos no entorno do empreendimento	Aumento do fluxo de pessoas na região	Socioeconômico	Os estabelecimentos da região poderão ser beneficiados com o aumento do fluxo de pessoas. Fase: implantação e operação.	Longo prazo	CAJ
Sistema viário	Desgaste do asfalto	Socioeconômico	Monitoramento do peso dos veículos; manutenções das vias por parte da prefeitura. Fase: implantação e operação.	Longo prazo	CAJ e Prefeitura
Volumetria das edificações existentes da legislação aplicável ao projeto	?	Socioeconômico	A ETE Jarivatuba localiza-se na Zona de Uso: SA-04 — Setor de Adensamento Controlado / Tipo de Áreas: Área mista, predominantemente residencial (Macrozoneamento AUAC). Fase: implantação e operação.	Longo prazo	CAJ



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Rui Batista; CONSTANTE, Vinicius Tavares. **RECURSOS HÍDRICOS DE SANTA CATARINA**: rede hidrográfica catarinense. REDE HIDROGRÁFICA CATARINENSE. Disponível em: https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/bacias_hidrograficas/bacias_hidrograficas_sc.pdf. Acesso em: 01 set. 2020.

BANDEIRA, Dione da Rocha; ALVES, Maria Cristina. ARQUEOLOGIA HISTÓRICA NO NORDESTE DE SANTA CATARINA. **Tempos Acadêmicos**, Criciúma, v. 1, n. 10, 2012.

CAMPOS, Jorge Luis Araújo de et. al. **ESPAÇOS PÚBLICOS DE LAZER DE JOINVILLE**: ippuj - fundação instituto de pesquisa e planejamento para o desenvolvimento sustentável de Joinville. IPPUJ - FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE JOINVILLE. 2013. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/04/Invent%C3%A1rio-de-esp%C3%A7os-p%C3%BAblicos-de-lazer-Munic%C3%ADpio-de-Joinville-2013.pdf>. Acesso em: 08 set. 2020.

CORRÊA, Lidia Juliana Guiz Fernandes; ALVES, Maria Cristina; BANDEIRA, Dione da Rocha. **XII-036 – ESTUDO ARQUEOLÓGICO DOS PRIMEIROS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JOINVILLE/SC (1885-1920): SISTEMA RIO DO ENGENHO E SISTEMA RIO MOTUCAS**. Disponível em: <http://abes.locaweb.com.br/XP/XP-EasyArtigos/Site/Uploads/Evento32/TrabalhosCompletosPDF/XII-036.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2020.

ENGEORPS (org.). **DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO, BIÓTICO, ECONÔMICO E SOCIAL**: plano municipal de saneamento básico de joinville - sc. Plano Municipal de Saneamento Básico de Joinville - SC. 2010. Elaborado por CORPO DE ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA. Disponível em: http://sistemaspmj.joinville.sc.gov.br/documentos_vivacidade/1022-PMJ-PMS-RT-P003-R1.pdf. Acesso em: 18 dez. 2020.



FOSSILE, Thiago; BANDEIRA, Dione da Rocha. ESTUDOS DE DIAGNÓSTICOS ARQUEOLÓGICOS REALIZADOS NA BAÍA DA BABITONGA – CONTRIBUIÇÃO PARA O MAPEAMENTO DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NO PROJETO ATLAS. **Tecnologia e Ambiente**, [s. l.], v. 19, n. 1, 2013.

IGLESIAS, Carlos Moacyr da Fontoura. **GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA FOLHA JOINVILLE - SG. 22-Z-B**. 2011. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17685>. Acesso em: 28 ago. 2020.

IOCKE, Auditora Sabrina Nunes. **Auditoria Operacional no Sistema de Esgoto Sanitário de Jarivatuba (Joinville)**. 2015. Disponível em: http://www.tce.sc.gov.br/sites/default/files/cartilha_17_ETE_Joinville_site.pdf. Acesso em: 28 ago. 2020.

JOINVILLE, Prefeitura de. **Joinville Cidade em Dados 2019**. 2019. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Joinville-Cidade-em-Dados-2020-Ambiente-Constru%C3%ADdo-30062020.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2020.

LEONETI, Alexandre Bevilacqua; PRADO, Eliana Leão do; OLIVEIRA, Sonia Valle Walter Borges de. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século xxi. **Revista de Administração Pública**, [S.L.], v. 45, n. 2, p. 331-348, abr. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-76122011000200003>.

MACIEL, Ana Beatriz Câmara; FELIPE, Jairo Alves; LIMA, Zuleide Maria Carvalho. OS PROBLEMAS DE SANEAMENTO E SEUS IMPACTOS SOBRE A SAÚDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE DONA INÊS/PB. **Okara: Geografia em Debate**, João Pessoa, v. 9, n. 3, p. 524-541, jan. 2015.

MAIA, Bianca Goulart de Oliveira et. al.. **Bacias Hidrográficas da Região de Joinville**. 2013. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/NinfoKonig/bacias-hidrogrficas-da-regio-de-joinville>. Acesso em: 02 set. 2020.

MARTINS, Maria Bernadete Gonçalves; MOREIRA, Veridiana Lisbôa. Caracterização Histológica das folhas de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman



(Avicenniaceae). **Revista Fafibe On Line**, [s. l], v. 3, n, ago. 2007. Disponível em: <http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistafafibeonline/sumario/11/19042010101819.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2020.

OAP (org.). **PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO - PMGC**: prefeitura municipal de joinville. PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. 2007. Elaborado por OAP - CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/10/Plano-Municipal-de-Gerenciamento-Costeiro-PMGC-de-Joinville-SC.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2020.

Plano de Manejo de Area de Proteção Ambiental APA Serra Dona Francisca. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/07/Plano-de-manejo-da-%C3%81rea-de-Prote%C3%A7%C3%A3o-Ambiental-APA-Serra-Dona-Francisca.pdf>. Acesso em: 08 set. 2020

ROCHA, Claudia. **PROPOSTA PARA O GERENCIAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS JARIVATUBA – ETE JARIVATUBA, JOINVILLE, SC.**: programa de pós-graduação em engenharia ambiental. 2005. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SANTOS, Rafael Carvalho de Oliveira; BARBOSA FILHO, Olavo; GIORDANO, Gandhi. **Proposta de um método de cálculo do tempo de sedimentação no tratamento de esgotos por lodos ativados em bateladas**. Engenharia Sanitaria e Ambiental, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 185-193, set. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522005000300002>.

SEPUD: **Joinville Cidade em Dados 2020**. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Joinville-Cidade-em-Dados-2020-Ambiente-Constru%C3%ADdo-30062020.pdf>

SILIVI JÚNIOR, Osmar Leon. **Joinville Bairro a Bairro**: secretaria de planejamento urbano e desenvolvimento sustentável de Joinville. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE



JOINVILLE. 2017. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/01/Joinville-Bairro-a-Bairro-2017.pdf>. Acesso em: 08 set. 2020.

SILVEIRA, Wivian Nereida. **História das Inundações em Joinville 1851-2008**. Curitiba: Organic Trading, 2009. 153 p



ANEXOS



ANEXO 1

**PLANTA COM A DELIMITAÇÃO DOS 19 LOTES DO COMPLEXO JARIVATUBA
COM A INDICAÇÃO DE SUAS RESPECTIVAS MATRÍCULAS**



ANEXO 2

**EMPREENDIMENTO: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO JARIVATUBA
BAIRRO ULYSSES GUIMARÃES EM JOIVILLE/SC.**



ANEXO 3

LIMINAR DE POSSE



ANEXO 4

LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA (LAP) Nº 512/2013
LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO (LAO) Nº 7587/2020



ANEXO 5

AUTORIZAÇÃO DE CORTE DE VEGETAÇÃO Nº 01/2013



ANEXO 6

ALVARÁ DE TERRAPLANAGEM Nº 38/2013



ANEXO 7

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) DO ESTUDO DE
IMPACTO DE VIZINHANÇA (EIV)



ANEXO 8

CERTIDÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



ANEXO 9

DECLARAÇÃO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



ANEXO 10

DECLARAÇÃO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA



ANEXO 11

DECLARAÇÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO



ANEXO 12

DECLARAÇÃO DE FORNECIMENTO DE INTERNET