



GERÊNCIA DE QUALIDADE E MEIO AMBIENTE

RELATÓRIO CONCLUSIVO DO ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

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

JOINVILLE
NOVEMBRO/2021



Sumário

APRESENTAÇÃO	6
1. CARACTERIZAÇÃO EMPREENDIMENTO	7
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	7
1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	8
1.3. INFORMAÇÕES DA ÁREA DE EMPREENDIMENTO	9
1.4. EMPREENDIMENTOS SIMILARES EM OUTRAS LOCALIDADES	10
1.5. DESCRITIVO GERAL DO SISTEMA – ETE JARIVATUBA	11
1.5.1. Etapas de implantação	11
2. FUNCIONAMENTO DA ETE	12
2.1. TURNOS DE TRABALHO	12
2.2. FOTOS DA ETE JARIVATUBA	12
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	14
3.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA	14
3.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID	15
3.3. ÁREA INDIRETAMENTE AFETADA.....	15
4. IMPACTOS DO EMPREENDIMENTO SOBRE A ÁREA DE VIZINHANÇA	16
4.1. IMPACTO AMBIENTAL	16
4.1.1. Meio físico	16
4.1.2. Diagnóstico do meio biótico	28
4.1.3. Meio antrópico	29
4.2. IMPACTOS NA ESTRUTURA URBANA INSTALADA	40
4.2.1. Equipamentos urbanos e comunitários	40
4.2.2. Alterações no entorno que descaracterize áreas de interesse histórico, cultural, paisagístico e ambiental.....	40
4.2.3. Elevação do índice de impermeabilização do solo na área de influência	40
4.2.4. Abastecimento de água	41
4.2.5. Esgotamento Sanitário	42
4.2.6. Fornecimento de energia elétrica e iluminação pública.....	43
4.2.7. Rede de telefonia	44



4.2.8.	Resíduos sólidos	44
4.2.9.	Pavimentação	44
4.2.10.	Drenagem natural e rede de águas pluviais	44
4.3.	IMPACTOS NA MORFOLOGIA	45
4.3.1.	Volumetria das edificações existentes da legislação aplicável ao projeto ...	45
4.3.2.	Bens tombados na vizinhança	45
4.3.3.	Vistas públicas notáveis que se constituam em horizonte visual de ruas e praças em lagoa, rio e de morros	46
4.3.4.	Marcos de referência local	46
4.3.5.	Alterações Paisagísticas	46
4.4.	IMPACTOS SOBRE O SISTEMA VIÁRIO	47
4.4.1.	Geração e Intensificação de polos geradores de tráfego e a capacidade das vias	47
4.4.2.	Interrupção de vias	47
4.4.3.	Sinalização viária	48
4.4.4.	As condições de deslocamento, acessibilidade, oferta e demanda por sistema viário e transportes coletivos	48
4.4.5.	Demanda de estacionamento	49
4.5.	IMPACTOS DURANTE A FASE DE OBRAS DO EMPREENDIMENTO	49
4.5.1.	Proteção das áreas ambientais lindeira ao empreendimento	54
4.5.2.	Afugentamento, estresse e redução da diversidade de espécies de fauna e flora	54
4.5.3.	Alteração na qualidade do ar	55
4.5.4.	Alteração na qualidade do corpo receptor	55
4.5.5.	Destino final do entulho das obras e movimento de terra	55
4.5.6.	Presença de risco à segurança pública	56
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
6.	EQUIPE TÉCNICA	58
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização ETE Jarivatuba	9
Figura 2: Foto aérea ETE Jarivatuba	13
Figura 3: Foto aérea ETE Jarivatuba	13
Figura 4: topografia da região	17
Figura 5: médias mensais de precipitação estimadas a partir de isoietas de médias mensais 1977-2006.....	19
Figura 6: Localização da área do PRAD/ cortina vegetal	20
Figura 7: Adensamento vegetal no entorno da ETE Jarivatuba.	20
Figura 8: Direção preferencial dos ventos na ETE Jarivatuba.....	22
Figura 9: Mapa das regiões Hidrográficas de Santa Catarina.....	23
Figura 10: Bacias Independentes da Vertente Sul.	24
Figura 11: Hidrografia da região.....	25
Figura 12: Localização dos corpos d'água no entorno do empreendimento de acordo com o Levantamento Hidrográfico de Joinville.....	26
Figura 13: Densidade Populacional em Joinville	32
Figura 14: Iluminação pública na rua Rio Velho	43
Figura 15: Pavimentação no entorno do empreendimento.....	44
Figura 16: sinalização viária	48
Figura 17: Ponto de ônibus	49



LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Identificação do empreendedor	7
Tabela 2: Identificação do empreendimento.....	8
Tabela 3: Área do empreendimento	9
Tabela 4: Etapas de Implantação.....	11
Tabela 5: Turnos pré-operação - empreiteira	12
Tabela 6: Turnos CAJ	12
Tabela 7: Características das unidades de conservação no município de Joinville. .	28
Tabela 8: Componentes do IDH em Joinville	30
Tabela 9: Renda individual mensal média.....	31
Tabela 10: Medidas Mitigatórias e Compensatórias.....	50



APRESENTAÇÃO

O EIV teve como objetivo analisar os impactos de implantação da nova Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Jarivatuba, de propriedade da Companhia Águas de Joinville, que se localiza na Rua Rio Velho, bairro Paranaguamirim em Joinville/SC.

Este Relatório Conclusivo apresenta a síntese dos estudos elaborados para o EIV - Estudo de Impacto de Vizinhança e a relação das medidas preventivas necessárias para a aprovação do empreendimento, atendendo à solicitação do decreto nº 30.210 de 18 de dezembro de 2017, que regulamenta o processo de aprovação do estudo prévio de impacto de vizinhança no município de Joinville.



1. CARACTERIZAÇÃO EMPREENDIMENTO

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Tabela 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
Coordenador do estudo:	Leonardo Rhoden Rech
Responsáveis Técnicos pelo estudo:	- Claudia Rocha (Bióloga); - Leonardo Rhoden Rech (Engº. Sanitarista e Ambiental); - Lucia Maria Andrade Rodrigues (Engª. Civil)
Membro da equipe de apoio:	- Mariana Costin Chaikosky (Estagiária de Engenharia Sanitária e Ambiental)
Ramal para contato:	(47) 2105-1711
Endereço para contato:	leonardo.rech@aguasdejoinville.com.br

1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Tabela 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 m ²
Classificação Resolução CONSEMA Nº 98/2017:	34.31.11 Sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários
Porte:	Grande

1.3. 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 1.

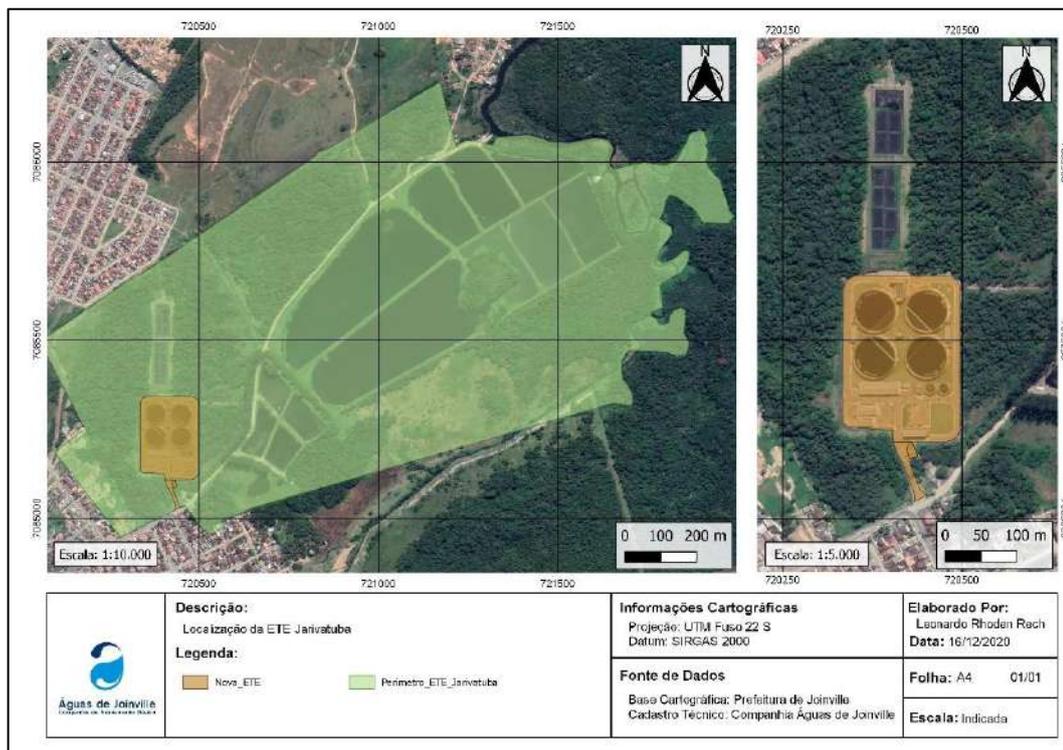


Figura 1: Localização ETE Jarivatuba

Fonte: Autor, dezembro de 2020

As edificações atuais contemplam uma área construída de 23.590,71 m².

Tabela 3: Área do empreendimento

ESTRUTURA	ÁREA (m ²)
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

ADMINISTRATIVO 2	250,00
ESTACIONAMENTO	1797,69
CASA DE QUÍMICA	1492,50
RESERVATÓRIO	52,03
PRENSA PARAFUSO	298,5
GUARITA	35,00
REATORES A,B,C e D	10791,98
TANQUE DE DISTRIBUIÇÃO	34,63
SOPRADORES	269,74
ELEVATÓRIA DE RECALQUE	23,48
ADENSAMENTO	387,35
PRODUTOS QUÍMICOS	153,42
UNIDADE DE DESINFECÇÃO POR ULTRAVIOLETA	78,05
UNIDADE DE TRATAMENTO PRELIMINAR	467,64
ELEVATÓRIA DE RECALQUE	16,68
PAVIMENTAÇÃO	7242,02
ÁREA CONSTRUÍDA	23590,71
ÁREA NÃO EDIFICANTE	10097,49

1.4. 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 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. 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. 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.

1.5. DESCRITIVO GERAL DO SISTEMA – ETE JARIVATUBA

1.5.1. Etapas de implantação

As etapas de implantação da reforma na ETE Jarivatuba estão especificadas na Tabela 4, conforme ordem de execução.

Tabela 4: Etapas de Implantação

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.	

2. FUNCIONAMENTO DA ETE

2.1. TURNOS DE TRABALHO

Os turnos de pré-operação (empreiteira) são divididos em quatro, conforme a Tabela 5:

Tabela 5: 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 6:

Tabela 6: Turnos CAJ

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

2.2. FOTOS DA ETE JARIVATUBA

Apresentamos a seguir fotos aéreas da Nova Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) Jarivatuba.



Figura 2: Foto aérea ETE Jarivatuba

Fonte: CAJ, 2020.



Figura 3: Foto aérea ETE Jarivatuba

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 Área Indiretamente Afetada, por sua vez, é aquela efetivamente ou potencialmente afetada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, ou seja, que pode ser impactada por alterações ocorridas na área de influência direta.

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.

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.

A delimitação da Área Diretamente Afetada (meio físico, biótico e antrópico), da Área de Influência Direta (meio físico, biótico e antrópico), com as características do uso e ocupação do solo e informações sobre hidrografia e vegetação da região nessas áreas podem ser visualizados nos mapas do ANEXO 3 do EIV.

3.3. ÁREA INDIRETAMENTE AFETADA

A Área Indiretamente Afetada foi definida como sendo o Município de Joinville, uma vez que os efeitos da implantação da obra devem resultar no melhoramento dos índices socioeconômicos do município como um todo.

4. IMPACTOS DO EMPREENDIMENTO SOBRE A ÁREA DE VIZINHANÇA

4.1. IMPACTO AMBIENTAL

4.1.1. Meio físico

4.1.1.1. 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).

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).

4.1.1.2. Indícios de Vestígios Arqueológicos

Apesar de a ETE estar próxima de alguns sítios arqueológicos 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.

4.1.1.3. **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. 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.

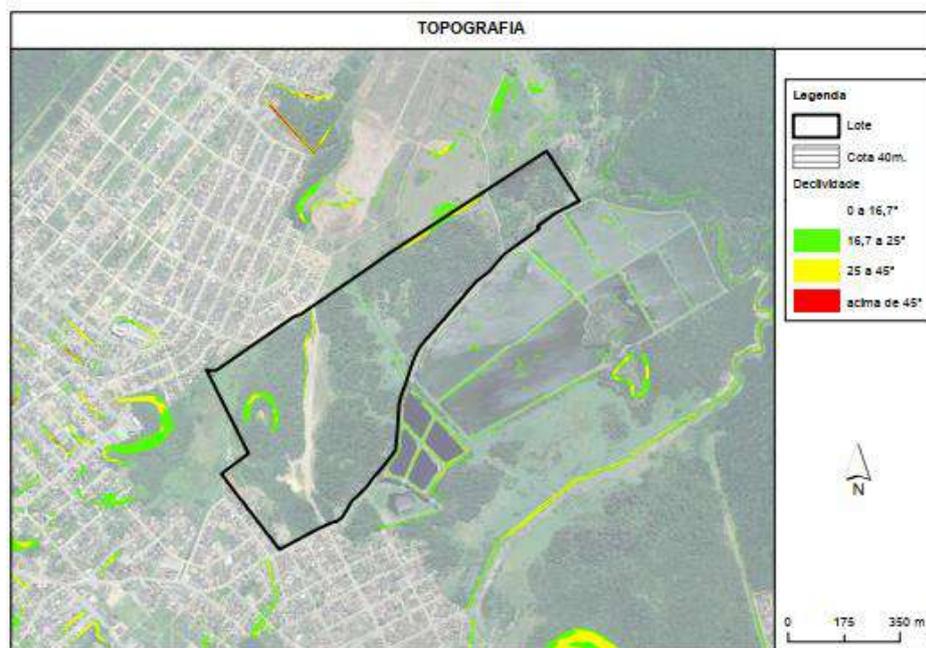


Figura 4: topografia da região

4.1.1.4. **Suscetibilidade a Processos Erosivos**

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.

4.1.1.5. 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. Nos meses de dezembro a fevereiro, o índice pluviométrico eleva-se.

No inverno, a região sofre queda de temperatura e pluviosidade e não é raro ocorrerem períodos de sol e calor em pleno inverno

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

4.1.1.6. 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 ($23,9^{\circ}\text{C}$). 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 segunda estação mais quente é o outono (março, abril e maio), com uma temperatura média de $23,6^{\circ}\text{C}\pm 1,2^{\circ}\text{C}$. (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 segunda estação do ano mais fria é a

primavera (setembro, outubro e novembro), com uma temperatura média de $21,5^{\circ}\text{C} \pm 0,7^{\circ}\text{C}$. (CAVALCANTI et al., 2009 apud MELLO; KOEHNTOPP, 2017).

4.1.1.7. 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 5: médias mensais de precipitação estimadas a partir de isoietas de médias mensais 1977-2006.

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

4.1.1.8. 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 6: 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

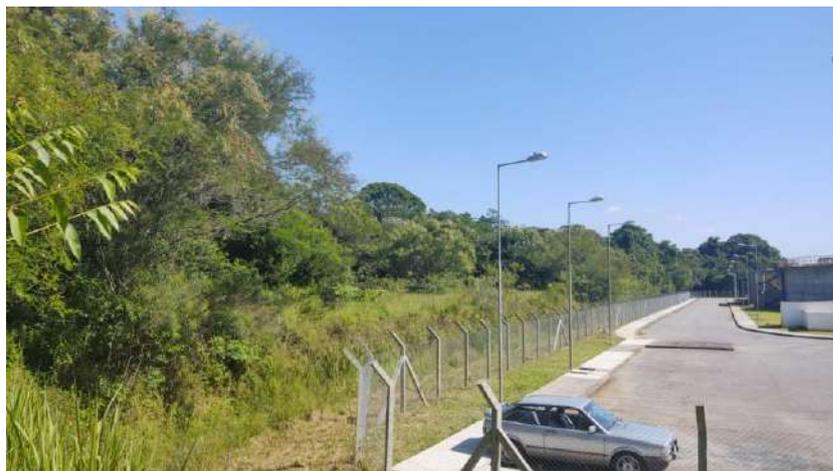


Figura 7: Adensamento vegetal no entorno da ETE Jarivatuba.

Fonte: CAJ (2021)

4.1.1.9. 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. Todas as medições efetuadas estão localizadas ao longo de parte do emissário final, estão de acordo com os parâmetros legais 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.

4.1.1.10. 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. 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. 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).

Na Figura 8 é possível visualizar a direção predominante do vento na ETE Jarivatuba.



Figura 8: Direção preferencial dos ventos na ETE Jarivatuba.

Fonte: Google Earth Pro

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

4.1.1.11. 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 – ANEXO 4 do EIV).

4.1.1.12. Características dos recursos hídricos da região

4.1.1.12.1. Identificação das Bacias Hidrográficas no Estado de Santa Catarina

O Estado de Santa Catarina foi subdividido em 10 Regiões Hidrográficas (RH). Joinville situa-se na RH 6, na Vertente Atlântica e é a menor Região Hidrográfica em extensão do Estado (4.936 km²).

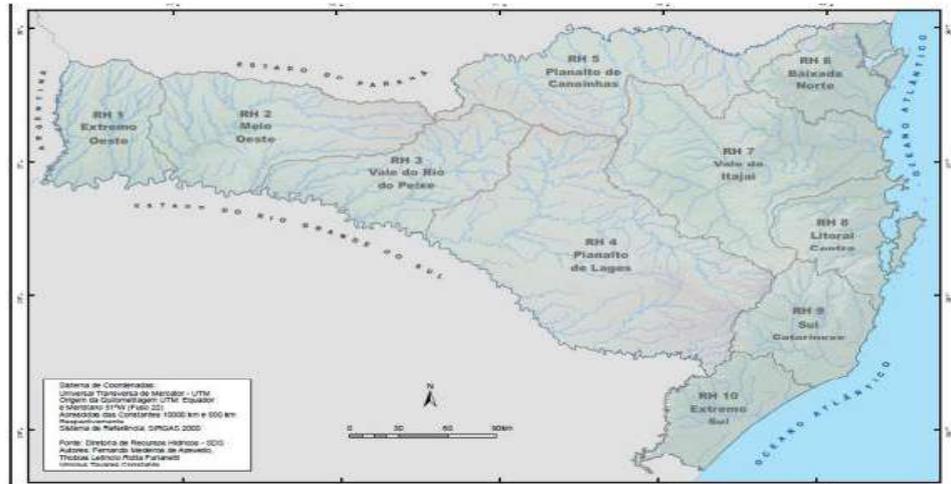


Figura 9: Mapa das regiões Hidrográficas de Santa Catarina.

Fonte: Antunes e Constante (s.d)

4.1.1.12.2. Identificação da Bacia Hidrográfica do empreendimento

Joinville está localizada na RH 6. 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 Buguaçú, Rio Panaguamirim (MAIA et.al., 2013).

As sub bacias são: Ribeirão Santinho, Rio Velho, Rio Buguaçú 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.

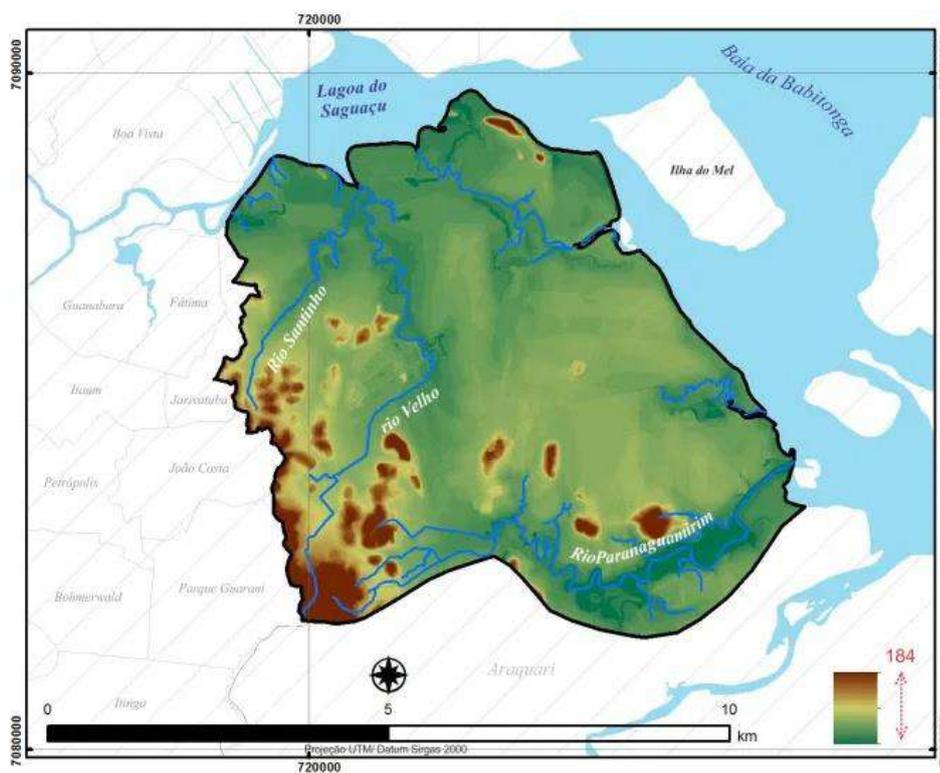


Figura 10: Bacias Independentes da Vertente Sul.

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

Na Figura 11 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.

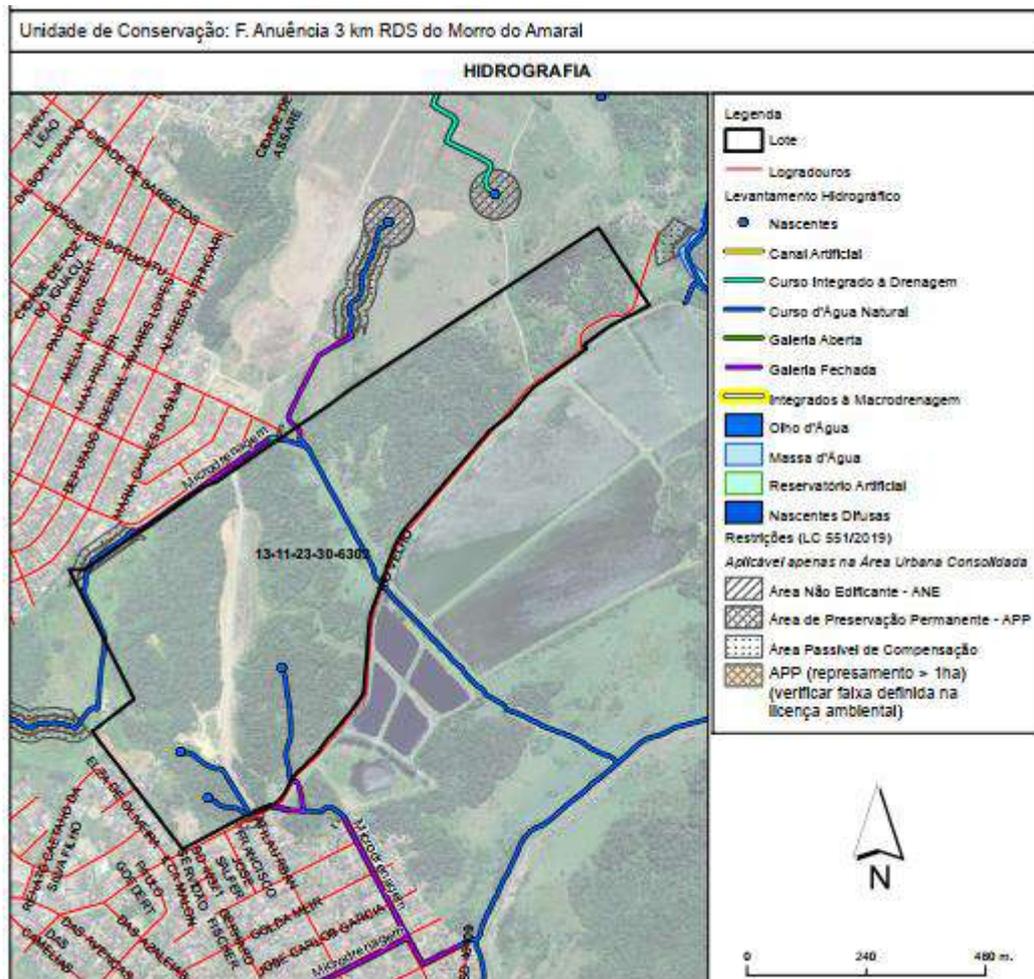


Figura 11: Hidrografia da região

4.1.1.12.3. 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.

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).

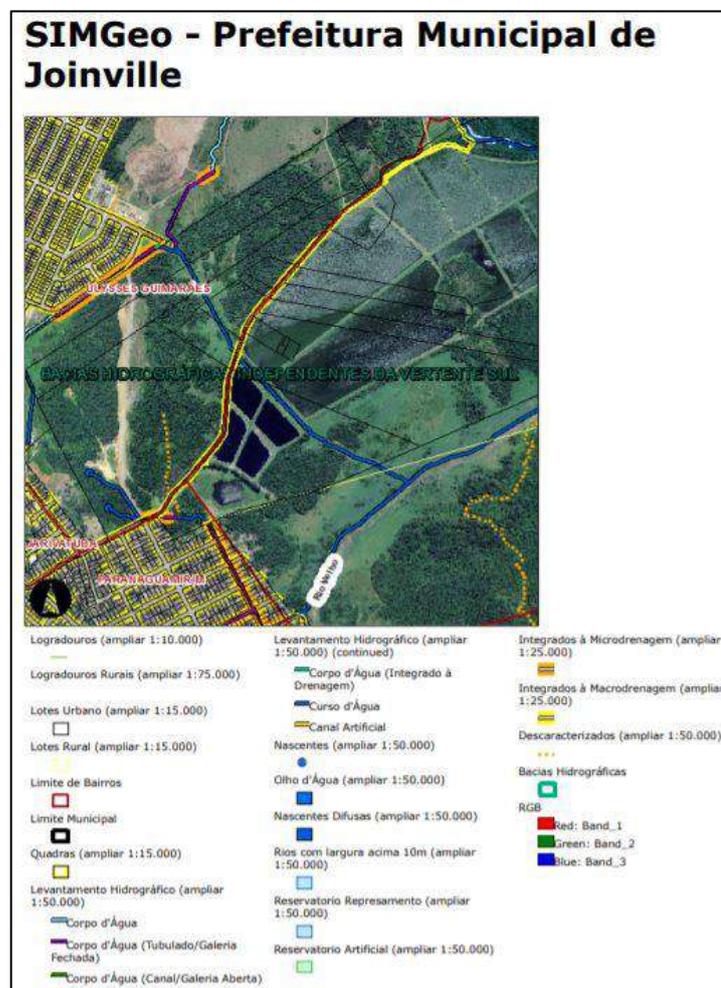


Figura 12: Localização dos corpos d'água no entorno do empreendimento de acordo com o Levantamento Hidrográfico de Joinville.

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).

4.1.1.12.4. *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 ter contato direto;
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

4.1.1.13. ***Presença de Terrenos Alagadiços ou Sujeitos a Inundação***

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. Com a ETE nova operando, esses problemas irão cessar.

4.1.2. Diagnóstico do meio biótico

4.1.2.1. Características da Fauna

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 – ANEXO 5 do EIV.

4.1.2.2. 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.

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.

4.1.2.3. Unidades de conservação e áreas protegidas por legislação ambiental

A Tabela 7 apresenta algumas características das unidades de conservação.

Tabela 7: 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	Decreto Estadual	46,10	Proteção à fauna e flora.	PI (Proteção

do Bracinho	Nº 22.768/84		Manutenção do regime hidrológico para garantir o abastecimento público de água.	Integral)
Área de Proteção Ambiental da Serra Dona Francisca	Decreto Municipal Nº 8.055/97	408,42	Preservação dos recursos hídricos de forma a garantir o abastecimento público de água potável. Turismo rural.	US (Uso Sustentável)
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 Iriirú	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.

4.1.3. Meio antrópico

4.1.3.1. *Características da dinâmica populacional do município de Joinville*

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).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) demonstra que com o passar dos anos, a qualidade de vida da população joinvilense tem melhorado. Na Tabela 8 é possível visualizar os dados. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

Tabela 8: 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 9 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 9: 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.

Em consulta ao site do IBGE, verificou-se que o índice de mortalidade infantil na cidade é de 7,55 óbitos por mil nascido vivos; a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade é de 97,3%; o salário médio mensal dos trabalhadores formais é de 2,8 salários mínimos e o PIB per capita na cidade é de R\$ 52.792,59, obtendo a 19ª posição no Estado de Santa Catarina.

4.1.3.2. Características da área de influência do empreendimento (bairros Jarivatuba, Paranaguamirim e Ulysses Guimarães)

4.1.3.2.1. População e densidade demográfica por bairro

Conforme levantamento realizado pela prefeitura de Joinville (documento: Densidade Populacional por Bairro de Joinville – População 2020/ Exercício 2021), o bairro Jarivatuba tem uma área de 2,09 km², uma população de 13748 pessoas e densidade populacional de 6578 pessoas. O bairro Paranaguamirim possui uma área de 11,52 km², população de 34375 pessoas e densidade populacional de 2984 pessoas. Já o bairro Ulysses Guimarães possui uma área de 3,23 km², população de 11306 pessoas e densidade populacional de 3500 pessoas.

Na Figura 13 é possível visualizar a distribuição da população nos bairros do município.

MAPA DENSIDADE POPUCIONAL
Distribuição da população no município

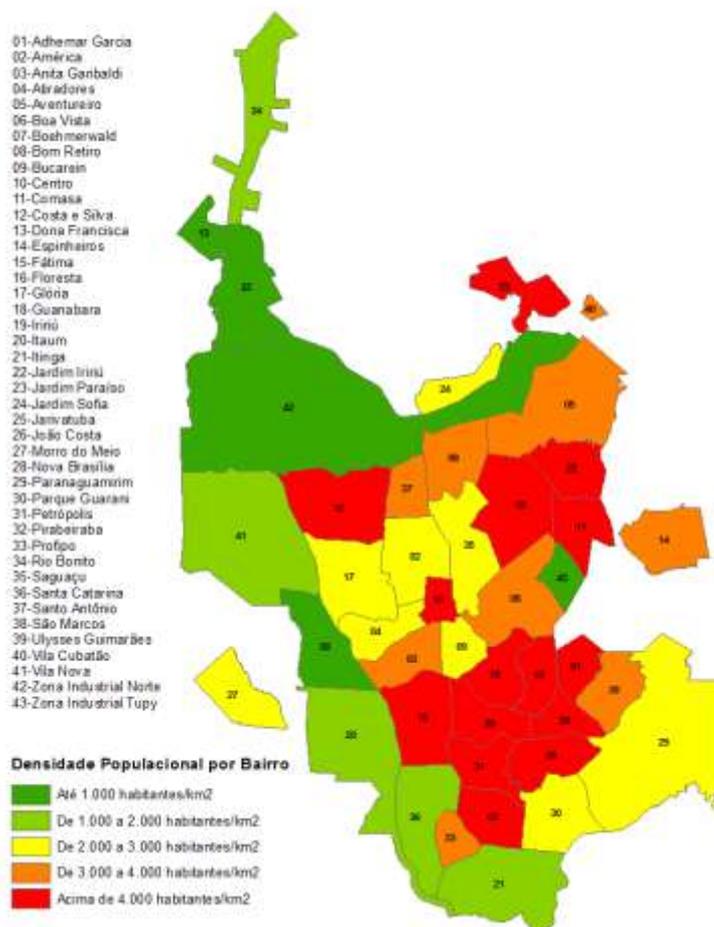


Figura 13: Densidade Populacional em Joinville

Fonte: Prefeitura de Joinville, 2020

4.1.3.3. Quadro referencial do nível de vida na área de influência do empreendimento (bairros lindeiros)

4.1.3.3.1. Renda

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 1.

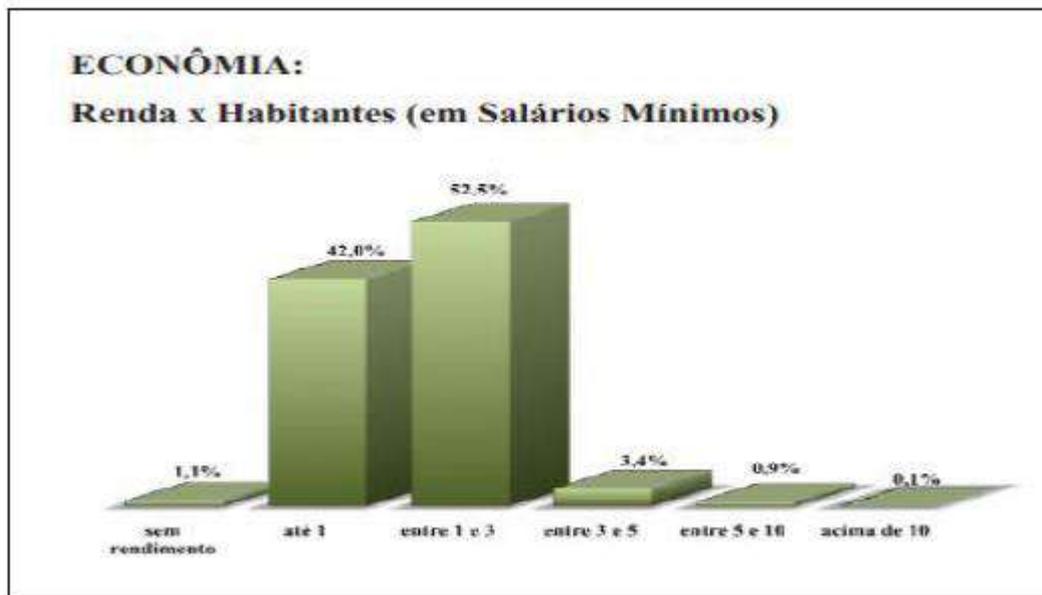


Gráfico 1: Renda x Habitantes do bairro Jarivatuba (% da população residente no bairro).

Já no bairro Paranaguamirim, a maioria da população (54%), tem renda de até um salário mínimo, conforme mostra o Gráfico 2.



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

No bairro Ulysses Guimarães, a maioria da população (57%), tem renda de até um salário mínimo, conforme mostra o Gráfico 3.

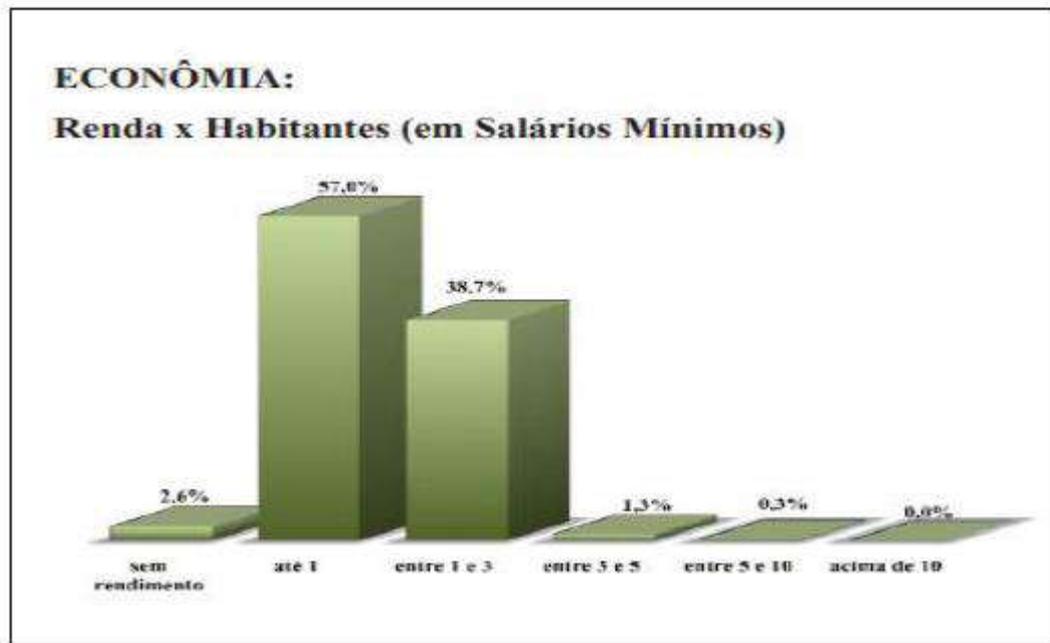


Gráfico 3: Renda x Habitantes do bairro Ulysses Guimarães (% da população residente no bairro).

4.1.3.3.2. 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.

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.

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

4.1.3.3. Saúde

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

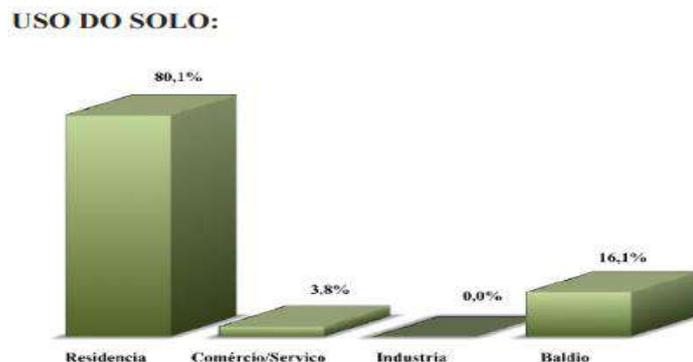
Já no bairro Paranaguamirim, há cinco Unidades Básicas de Saúde: UBSF Estevao de Matos; UBSF Jardim Edilene; UBSF Paranaguamirim; CRAS Paranaguamirim; UBSF Morro do Amaral.

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

4.1.3.4. 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:

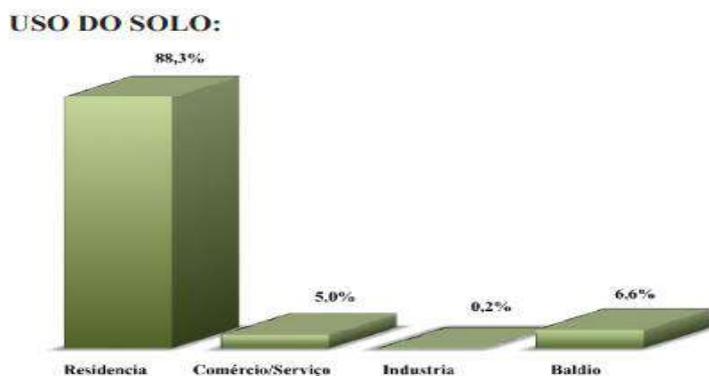
Gráfico 4: estrutura produtiva bairro Paranaguamirim



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 5 retirado do caderno Joinville Bairro a Bairro (2017).

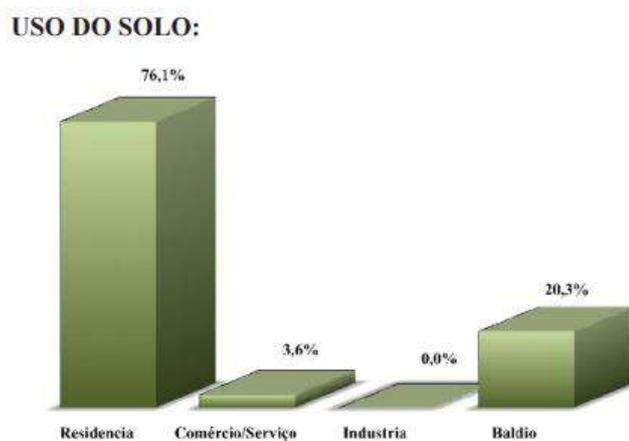
Gráfico 5: estrutura produtiva bairro Jarivatuba



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 6 retirado do caderno Joinville Bairro a Bairro (2017).

Gráfico 6: estrutura produtiva bairro Ulysses Guimarães



Fonte: Joinville Bairro a Bairro, 2017.



4.1.3.5. 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

4.1.3.6. Características do uso e ocupação do solo

A ETE Jarivatuba localiza-se na Zona de Uso: SA-04 — Setor de Adensamento Controlado / Tipo de Áreas: Área mista, predominantemente residencial (Macrozoneamento AUAC). Salienta-se que o local de instalação da ETE está de acordo com o zoneamento.

Na área diretamente afetada do empreendimento, o uso e ocupação do solo se dão exclusivamente pela presença das instalações atuais da ETE Jarivatuba, que são: Lagoas de lodo: antiga lagoa de lodo (atualmente desativada); Lagoas aeróbias; Lagoas facultativas; Lagoas de maturação; 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.

Já o uso e ocupação do solo predominante na região é o ambiente natural, em que se destacam a vegetação em estágio médio/avançado e o manguezal. A área urbanizada, porém, apresenta praticamente um quarto da área total das Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Sul, que envolvem os bairros Adhemar Garcia, Jarivatuba, Ulysses Guimarães, João Costa e Paranaguamirim.

4.1.3.7. 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.

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

Não é esperada a 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.

4.2. IMPACTOS NA ESTRUTURA URBANA INSTALADA

4.2.1. Equipamentos urbanos e comunitários

A Nova 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.

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

As obras não incorreram em alterações que descaracterizem áreas de interesse histórico, cultural e paisagístico. Na esfera 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.

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, que além de impedir a mudança nas características visuais do bairro, auxilia no afugentamento de fauna, dando abrigo seguro aos animais afugentados.

4.2.3. 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.

4.2.4. Abastecimento de água

Atualmente o sistema de abastecimento de água de Joinville é atendido pelas unidades de tratamento do Pirai e do Cubatão, com capacidade nominal de tratamento de 450 l/s e 1850 l/s, respectivamente, totalizando 2.300 l/s.

No Gráfico 7 é possível observar o histórico de volume distribuído por mês da ETA Pirai e ETA Cubatão para a cidade.

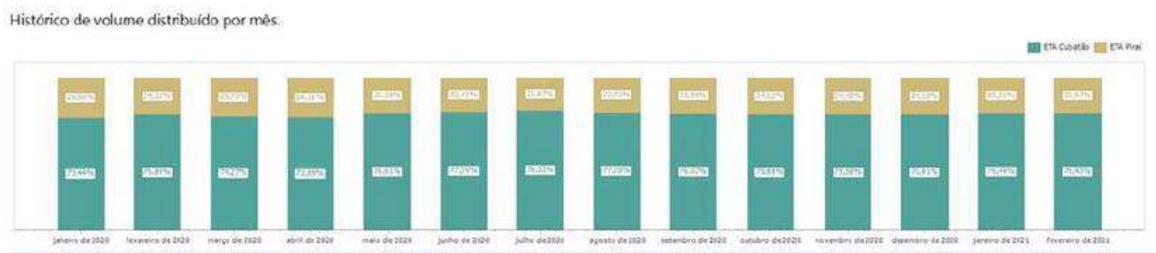
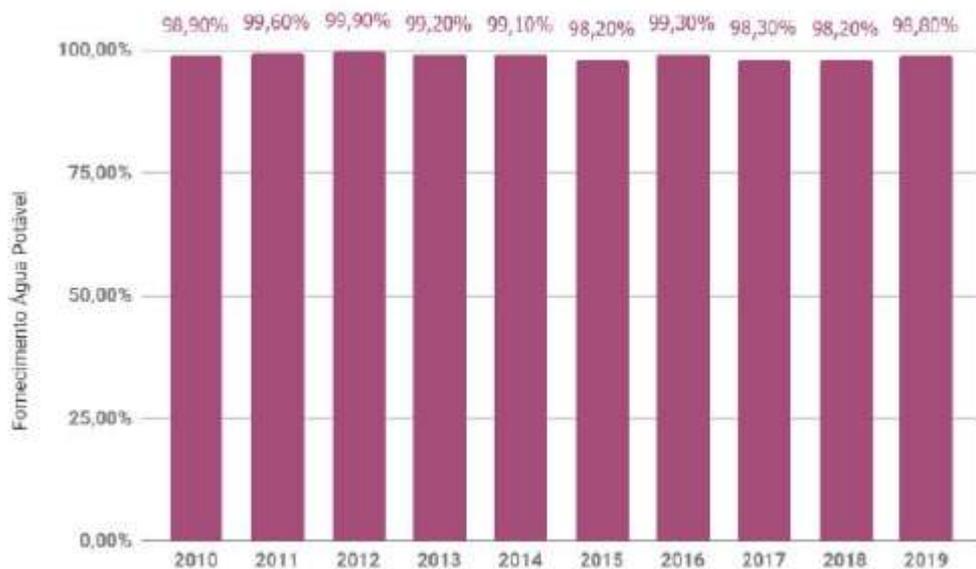


Gráfico 7: Histórico de volume distribuído por mês

O Gráfico 8 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).



Fonte: Companhia Águas de Joinville - CAJ - 2020.

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

Fonte: Cidade em Dados, 2019.

4.2.5. 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, sendo 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 e manutenção da rede domiciliar de esgoto e limpeza de caixa de gordura.

À Companhia Águas de Joinville, cabe: execução da tubulação externa (ramal externo); manutenção do ramal externo e da rede coletora e operação da ETE.

4.2.6. Fornecimento de energia elétrica e iluminação pública

A energia fornecida pelas Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. (CELESC) 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. Na Figura 14 é possível visualizar os postes que fornecem energia para as casas.

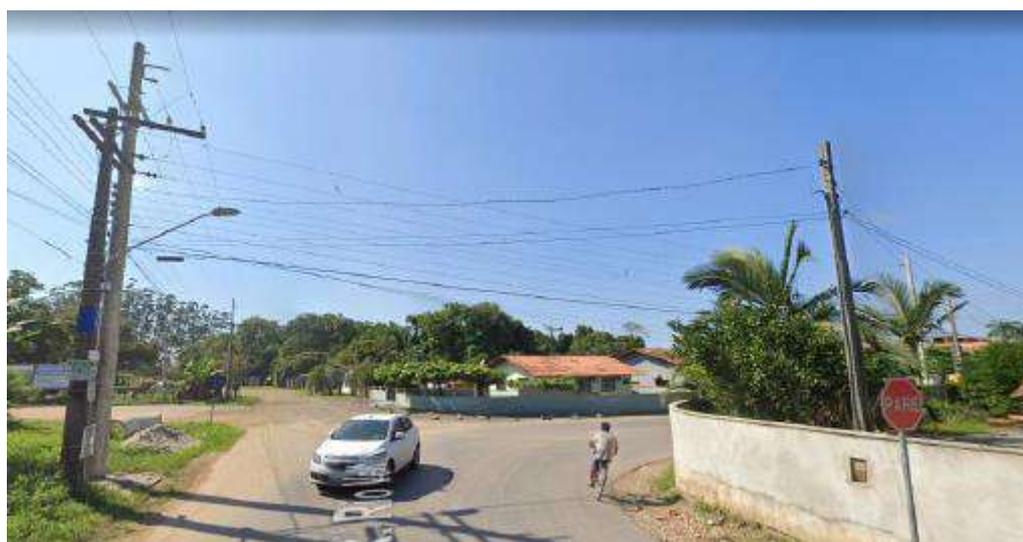


Figura 14: Iluminação pública na rua Rio Velho

Fonte: Google Street View, outubro de 2020

4.2.7. Rede de telefonia

Atualmente a Companhia Águas de Joinville tem telefonia IP com uma central da Dígito com 4 E1. Os aparelhos telefônicos normais e avançados também são da Dígito e os headsetssão da Plantronics

4.2.8. Resíduos sólidos

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) e resíduos de higiene e limpeza.

4.2.9. Pavimentação

Há pavimentação no entorno do empreendimento, conforme é possível observar na Figura 15:



Figura 15: Pavimentação no entorno do empreendimento

Fonte: Google Street View, outubro de 2020.

4.2.10. 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.

4.3. IMPACTOS NA MORFOLOGIA

4.3.1. 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.

É importante salientar que o imóvel possui a Certidão de Uso e Ocupação do Solo que permite os usos do solo para as instalações da ETE – ANEXO 9 do EIV.

4.3.2. Bens tombados na vizinhança

Segundo consulta realizada no Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo) – Aspectos Ambientais (disponível no endereço eletrônico: <https://simgeosama.joinville.sc.gov.br/>- acesso dia 03/11/2021 às 16:20),



o imóvel onde foi implantado o empreendimento não é tombado e não está em processo de tombamento.

Ainda em consulta ao SIMGeo, no bairro Paranaguamirim, Jarivatuba e Ulysses Guimarães não ocorrem bens tombados ou em processo de tombamento.

4.3.3. Vistas públicas notáveis que se constituam em horizonte visual de ruas e praças em lagoa, rio e de morros

A implantação da nova ETE Jarivatuba não afeta o visual das ruas, lagoas, rios e morros da região, sobretudo pela presença da cortina verde que a cerca, cuja função é não só de reduzir o mau odor e ajudar no desenvolvimento da fauna e flora local, mas também de reduzir o impacto visual de quem está nas ruas do entorno.

4.3.4. Marcos de referência local

Os marcos de referência são pontos de referência. Nesse contexto, a própria antiga ETE Jarivatuba se torna um marco de referência local devido à diversos motivos, entre os quais podemos citar: está instalada na região há muito tempo, é composta por uma vasta área de lâmina d'água, mas infelizmente sua referência era ainda mais notável pelo odor desagradável que apresentava em determinadas épocas do ano, característica essa que a Nova ETE Jarivatuba não possui.

A Nova ETE Jarivatuba, por sua vez, embora possua uma estrutura física que chama a atenção de qualquer transeunte desavisado, por outro lado, como está toda cercada por vegetação densa que a mantém distante dos olhares da grande imensidão dos moradores da região, exceto daqueles residentes na Comunidade Rio Velho, reduzindo assim o seu potencial como marco de referência local.

4.3.5. 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.

4.4. IMPACTOS SOBRE O SISTEMA VIÁRIO

4.4.1. Geração e Intensificação de polos geradores de tráfego e a capacidade das vias

Tendo em vista que já existia uma ETE na região, não se espera que a operação do novo empreendimento resulte numa intensificação no tráfego local, visto que o principal fluxo de entrada e saída de veículos do local se trata de caminhões denominados limpa-fossas, cujo objetivo de destinar os efluentes coletados em diversas regiões da cidade para o seu devido tratamento, o que já ocorria no sistema antigo de tratamento através das lagoas de estabilização.

4.4.2. 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

4.4.3. Sinalização viária

Conforme é possível observar na imagem retirada 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 16: sinalização viária

Fonte: Google Street View, maio de 2021

4.4.4. As condições de deslocamento, acessibilidade, oferta e demanda por sistema viário e transportes coletivos

Joinville conta com diversas linhas de ônibus, que conectam todas as partes da cidade. Entretanto, sem a presença dos corredores exclusivos, o transporte coletivo sofre com os mesmos problemas de trânsito que os veículos particulares.

Duas opções de linhas de ônibus passam pela rua Rio Velho, via principal de acesso à ETE Jarivatuba, que são: linha 1206 - Estevão de Matos e linha 5000 - Estevão de Matos/Centro. Abaixo, apresenta-se imagens de pontos de ônibus no entorno do empreendimento.



Figura 17: Ponto de ônibus

Fonte: Google Street View, outubro de 2020

4.4.5. Demanda de estacionamento

Com o aumento do número de funcionários e visitantes à nova ETE Jarivatuba, verifica-se o crescimento na demanda por vagas de estacionamento. No entanto, o empreendimento conta com amplo estacionamento, que abarca toda a demanda necessária ao seu funcionamento.

4.5. IMPACTOS DURANTE A FASE DE OBRAS DO EMPREENDIMENTO

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.

A Tabela 10 mostra os aspectos, impactos, fator ambiental, medidas mitigatórias e preventivas (quando houver), prazo de permanência e responsável, atendendo ao decreto municipal nº 30.210, de 18 de dezembro de 2017

Tabela 10: 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. 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 paisagísticas	Mudança de paisagem no local do empreendimento e canteiro de obras	Físico	Recuperar as áreas que sofreram interferências com medidas paisagísticas visando a reintegração da área com a paisagem do entorno. Fase: operação.	Curto prazo	CAJ
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	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 circulem na obra e da densidade de fumaça emitidas pelas máquinas e	Médio prazo	CAJ

Aspecto	Impacto	Fator Ambiental	Medidas Mitigatórias e Preventivas e Fase do empreendimento que deverão ser adotadas	Prazo de permanência	Responsável
	gases.		<p>caminhões.</p> <p>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.</p> <p>Fase: implantação e operação.</p>		
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	<p>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.</p> <p>Fase: implantação.</p>	Médio prazo	CAJ
Geração de resíduos – lodo e areia (dos tanques)	Poluição do solo e da água	Físico	<p>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.</p> <p>Fase: operação.</p>	Longo prazo	CAJ
Geração de resíduos de construção civil	Poluição do solo e da água	Físico	<p>Segregação dos resíduos em classes para envio à destinação correta.</p> <p>Fase: implantação.</p>	Curto prazo	Empreiteira
Geração de resíduos material escavado	Aumento da poeira, sujeira.	Físico	<p>Correta destinação em aterro especializado em destinação de resíduos da construção civil.</p> <p>Fase: implantação.</p>	Curto prazo	Contratada

Aspecto	Impacto	Fator Ambiental	Medidas Mitigatórias e Preventivas e Fase do empreendimento que deverão ser adotadas	Prazo de permanência	Responsável
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 destes serviços.	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 CAJ 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 (via internet) com uma central da Dígito com 4 E1. Fase: implantação e operação.	Longo prazo	CAJ
Coleta de lixo	Aumento da produção de lixo (material de escritório, de	Socioeconômico	Separação do lixo doméstico.	Longo prazo	Ambiental Limpeza Urbana e

Aspecto	Impacto	Fator Ambiental	Medidas Mitigatórias e Preventivas e Fase do empreendimento que deverão ser adotadas	Prazo de permanência	Responsável
	laboratório, resíduos grosseiros, resíduos de higiene e limpeza).		Fase: implantação e operação.		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	Adensamento desordenado	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). Ademais, a ETE não contribui de forma negativa para o adensamento desordenado.	Longo prazo	CAJ

Aspecto	Impacto	Fator Ambiental	Medidas Mitigatórias e Preventivas e Fase do empreendimento que deverão ser adotadas	Prazo de permanência	Responsável
			Fase: implantação e operação.		

4.5.1. Proteção das áreas ambientais lindeira ao empreendimento

4.5.1.1. **Supressão de Vegetação**

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.

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.

4.5.2. 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.

Além disso, poderá ocorrer 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.

4.5.3. 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.

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.

4.5.4. Alteração na qualidade do corpo receptor

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.

O monitoramento do rio será realizado continuamente.

4.5.5. Destino final do 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.



4.5.6. 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.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de lagoas de estabilização da antiga Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Jarivatuba vinha tratando menos esgoto do que o esperado/estipulado em projeto, sem contar a baixa eficiência do tratamento. A população que vive no entorno estava sendo prejudicada devido ao odor forte proveniente da emissão de ácido sulfídrico, os habitantes do entorno queixavam-se bastante desse problema. A maré alta frequentemente causava o represamento ou o refluxo das águas do rio da região, levando a frequentes inundações e alagamentos, o que é prejudicial ao meio ambiente, pois nesses processos há contaminação da água e do solo devido ao extravasamento das lagoas.

Com a instalação da nova ETE, a capacidade de tratamento aumenta, o que significa que mais pessoas terão seus esgotos tratados em Joinville. Tanto as residências, quanto o comércio do entorno serão beneficiados, pois essa tecnologia diminui consideravelmente o odor e para isso também conta com a ajuda de toda a vegetação plantada no terreno da ETE que retém o mal cheiro. Com essas medidas, há a tendência de uma valorização do valor de mercado dos imóveis no entorno da ETE. As árvores plantadas ajudam a manter a biodiversidade da região, servindo como abrigo para algumas espécies de animais.

A geração de ruídos não comprometerá o bem-estar dos trabalhadores e vizinhança, considerando o fato de que o monitoramento de ruídos realizado obteve resultados dentro do permitido por lei. Para sempre manter um bom nível sonoro, a Companhia Águas de Joinville contrata o serviço de monitoramento de ruídos, que é realizado periodicamente.



A área da ETE Jarivatuba está localizada na abrangência natural do bioma Mata Atlântica. 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).

Ao norte da ETE Jarivatuba restam alguns fragmentos de mangue, próximos ao Rio Velho. A Sereíba e Mangue Vermelho são as espécies mais encontradas na região.

Salientando que todo o corte de vegetação que precisou ser realizado para a implantação da ETE foi feito a partir de Autorização de Corte e Licença Ambiental Prévia, emitidas pela antiga FATMA. O corte foi realizado por empresa especializada e com o acompanhamento de profissional qualificado. A poda das copas das árvores foi feita antes da derrubada, para diminuir o impacto sobre o restante da vegetação local, reduzindo a área de impacto. O resgate da fauna foi realizado antes do corte e durante as obras.

O empreendimento não causará sombreamento, elevação significativa no índice de impermeabilização ou alteração no regime dos ventos, causando reduzido impacto nas habitações do entorno pois a ETE possui um terreno grande e as casas estão distantes do empreendimento. Pelo contrário, a ETE gerará enormes benefícios à toda a população atendida pelo empreendimento.

Para a execução das construções, não houve necessidade de desapropriação, uma vez que as obras foram executadas em área cedida à CAJ, evitando eventuais restrições de uso e reassentamento involuntário da população do entorno.

Ademais, a implantação da ETE não tem impacto negativo sobre o patrimônio cultural, paisagístico e ambiental, visto que as condições ambientais tendem a melhor com a implantação de uma ETE mais eficiente.

Desta forma, entende-se que o empreendimento é passível de aprovação, pois atenderá todas as medidas apontadas no estudo.

6. EQUIPE TÉCNICA



Documento assinado digitalmente

Claudia Rocha

Data: 30/11/2021 20:37:45-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Claudia Rocha

Bióloga

Membro da equipe

ART nº 2021/13205



Documento assinado digitalmente

Leonardo Rhoden Rech

Data: 29/11/2021 11:38:42-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Leonardo Rhoden Rech

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Coordenador da equipe

ART nº 8020712-5



Documento assinado digitalmente

Lucia Maria Andrade Rodrigues

Data: 03/12/2021 10:07:59-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Lucia Maria Andrade Rodrigues

Engenheira Civil

Membro da equipe

ART nº 7870514-4



7. 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.

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.

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.

MAIA, Bianca Goulart de Oliveira et. al.. **Bacias Hidrográficas da Região de Joinville**. 2013. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/NinfoKonig/bacias-hidrograficas-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.

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