

## **PROJETO DE MODERNIZAÇÃO DA ETA PIRAI COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE (CAJ)**

### **Avaliação Ambiental e Social – AAS**

**Outubro de 2022**

Permitida a reprodução total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte.

---

## CRÉDITOS

**ELABORADO POR:**  
**Gerência de Qualidade e Meio Ambiente – GQM**  
**Companhia Águas de Joinville**

**Companhia Águas de Joinville**  
Rua Quinze de Novembro, nº 3.950, Glória, Joinville/SC, CEP 89.216-202

### EQUIPE DE TRABALHO

Nome	Formação/Cargo
Claudia Rocha	Bióloga Gerente de Qualidade e Meio Ambiente
Daiane Paul Nunes	Engenheira Ambiental Coordenadora Socioambiental
Samanta Schaefer	Agente Socioambiental
Jeison Fabiano Vieira	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
João Luiz da Rocha Borin	Graduando em Engenharia Civil Estagiário
Vinícius Francisco da Silva	Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária Estagiário

## SUMÁRIO

1. DEFINIÇÕES.....	11
2. INTRODUÇÃO.....	14
3. DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	14
3.1. Projeto de Modernização .....	21
3.2. Análises de Alternativas.....	22
3.2.1. Unidades de Filtração.....	27
3.2.2. Tratamento do Lodo .....	28
3.2.3. Transporte de Água Bruta.....	28
3.2.4. Decantador.....	29
3.2.5. Reservatório de Água Tratada.....	30
3.2.6. Melhoria nos Acessos.....	31
3.3. Métodos Construtivos .....	31
3.4. Previsão de Trabalhadores Envolvidos .....	33
4. QUADRO LEGAL REGULATÓRIO.....	34
4.1. Marco legislativo nacional .....	34
4.1.1. Legislação federal .....	34
4.1.2. Legislação estadual .....	41
4.1.3. Legislação municipal .....	44
4.2. Acordos internacionais.....	49
4.3. Entidades responsáveis pelo marco legal para licenciamento das atividades .....	58
4.4. Enquadramento e Atendimento às Políticas Ambientais e Sociais do Banco Mundial	59
4.4.1. Norma Ambiental e Social 1. Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Socioambientais .....	60
4.4.2. Norma Ambiental e Social 2. Mão de Obra e Condições de Trabalho ...	61
4.4.3. Norma Ambiental e Social 3. Eficiência de Recursos e Prevenção e Gestão da Poluição.....	62
4.4.4. Norma Ambiental e Social 4: Saúde e Segurança Comunitária .....	63
4.4.5. Norma Ambiental e Social 5. Aquisição de Terras, Restrições ao Uso de Terras e Reassentamento Involuntário .....	65
4.4.6. Norma Ambiental e Social 6. Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável de Recursos Naturais Vivos .....	66
4.4.7. Norma Ambiental e Social 7. Povos Indígenas/Comunidades Locais Tradicionais Historicamente Desfavorecidas da África Subsaariana.....	67
4.4.8. Norma Ambiental e Social 8. Patrimônio Cultural .....	67
4.4.9. Norma Ambiental e Social 9. Intermediários Financeiros .....	68

4.4.10. Norma Ambiental e Social 10. Envolvimento das Partes Interessadas e Divulgação de Informações .....	68
5. LINHA DE BASE AMBIENTAL E SOCIAL .....	69
5.1. Definição das Áreas de Influência.....	69
5.2. Qualidade das águas superficiais e subterrâneas .....	70
5.3. Qualidade do solo .....	71
5.4. Qualidade do ar .....	72
5.5. Aquecimento global .....	74
5.6. Fauna local .....	76
5.7. Flora local .....	80
5.8. Habitats terrestres.....	85
5.8.1. APPs - Áreas de Preservação Permanente .....	85
5.8.2. UC – Unidades de Conservação.....	86
5.8.3. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade .....	91
5.9. Proteção dos ecossistemas aquáticos .....	93
5.10. Paisagem .....	95
5.11. Perfil Socioeconômico da população afetadas ou beneficiadas .....	96
5.8. Usuários e clientes.....	105
5.12. Patrimônio histórico e cultural, sub superficial ou edificado .....	106
5.13. Suscetibilidade à desastres naturais.....	107
6. AVALIAÇÃO DOS RISCOS E IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS .....	108
6.1. Metodologia de Avaliação de Impactos .....	108
6.2. Definição da Análise .....	110
6.3. Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais e Sociais.....	110
6.4. Avaliação de Impactos Cumulativos.....	141
7. CONCLUSÃO .....	144
8. BIBLIOGRAFIA.....	147
9. ANEXOS.....	151
9.1. Anexo 1 – Licença Ambiental de Operação 3/2021 .....	151
9.2. Anexo 2 - Portaria Nº 372/2022 – Outorga Captação de Água.....	151
9.3. Anexo 3 - Análise Ambiental Preliminar .....	151
9.4. Anexo 4 – Plano de Gestão Ambiental Preliminar.....	151
9.5. Anexo 5 – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil .....	151
9.6. Anexo 6 – Ofício SAMA anuência intervenção nos acessos .....	151
9.7. Anexo 7 - Parecer Saúde e Segurança do Trabalho .....	151
9.8. Anexo 8 – Levantamento da Fauna .....	151
9.9. Anexo 9 – Inventário Florestal.....	151

---

9.10. Anexo 10 - Estudo De Melhoria Técnico-Operacional ETA Piraí.....	151
9.11. Anexo 11 – Matriz de Partes Interessadas.....	151
9.12. Anexo 12 – Matriz de Impactos Ambientais e Sociais.....	151

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Atributos Considerados para Exercício de Avaliação de Alternativas para os Componentes do Projeto .....	26
Tabela 2 – Resultado da matriz de avaliação de alternativas preliminares para o Sistema de Filtração	27
Tabela 3 – Resultado da matriz de avaliação de alternativas preliminares para o Tratamento do Lodo .....	28
Tabela 4 – Resultado da matriz de avaliação de alternativas preliminares para o Transporte de Água Bruta .....	29
Tabela 5 – Resultado da matriz de avaliação de alternativas preliminares para o Decantador .....	29
Tabela 6 – Resultado da matriz de avaliação de alternativas preliminares para o Reservatório de Água Tratada .....	30
Tabela 7 – Resultado da matriz de avaliação de alternativas preliminares para os Acessos Existentes	31
Tabela 8 – Incidência dos diplomas legais federais para o Programa .....	35
Tabela 9 – Incidência dos diplomas legais estaduais para o Programa .....	41
Tabela 10 – Incidência dos diplomas legais municipais para o Programa .....	44
Tabela 11. Índice de Qualidade de Água – IQA do rio Pirai .....	70
Tabela 12 – Padrões de Qualidade do Ar - Resolução CONAMA nº 491/2018 .....	73
Tabela 13 – Espécies ameaçadas registradas no plano de manejo da APA .....	78
Tabela 14 – Espécies ameaçadas registradas pelo estudo .....	78
Tabela 15 – Tabela de aves migratórias registradas pelo estudo .....	79
Tabela 16 – Supressão de Espécies Nativas .....	81
Tabela 17 – Estrutura Etária, Razão de Dependência e Índice de Envelhecimento .....	98
Tabela 18 – Empregos por setor em Joinville (2020) .....	103
Tabela 19 – Empresas por Setor em Joinville (2020) .....	103
Tabela 20 – Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade, 1991, 2000 e 2010 .....	103
Tabela 21 – Agricultores na AID do empreendimento .....	104
Tabela 22 – Atividades das fases de planejamento, implantação e operação .....	111
Tabela 23 – Aspectos Socioambientais das fases de implantação e operação .....	112
Tabela 24 – Integração de Critérios para Matriz de Avaliação de Impacto .....	114
Tabela 25 – Programas Ambientais e Sociais .....	145

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da ETA Pirai.....	15
Figura 2 – Principais estruturas da ETA Pirai .....	16
Figura 3 – Fluxograma de processo da ETA Pirai de FDDL.....	18
Figura 4 - Captação nova.....	19
Figura 5 – Barramento da Captação antiga .....	19
Figura 6 – Tratamento (floculação e decantação).....	20
Figura 7 – Vertedor Parshall.....	20
Figura 8 – Filtros (Ala Direita).....	21
Figura 9 – Poço de recebimento e bombeamento da água de lavagem dos filtros .....	21
Figura 10 – Vista geral da ETA Pirai e indicativo das obras de modernização .....	22
Figura 11 – Alternativa Selecionada nos Estudos para o SAA de Joinville .....	25
Figura 12 – Edifícios com previsão de demolição .....	32
Figura 13 - Mapa de áreas susceptíveis a desertificação .....	54
Figura 14 – Sistema de Gestão de Riscos utilizado pela CAJ .....	64
Figura 15 – Mapa de Riscos da ETA Pirai .....	65
Figura 16 – Áreas de Influência da Linha de Base Ambiental e Social .....	70
Figura 17 – Solos na Área da ETA Pirai .....	72
Figura 18 - Concentrações de SO <sub>2</sub> e NO <sub>2</sub> na ETA Cubatão.....	74
Figura 19 - Vazão do rio Pirai. ....	75
Figura 20 – Metas de redução de perdas SAA Joinville.....	75
Figura 21 - <i>Liophis miliaris</i> (cobra-d'água), coletado na ETA Pirai.....	77
Figura 22 – <i>Hylodes perplicatus</i> (rã-dos-riachos), coletada na ETA Pirai .....	77
Figura 23 – Árvores Identificadas no Inventário Florestal da ETA Pirai – Filtros e ETL.....	82
Figura 24 – Árvores Identificadas no Inventário Florestal da ETA Pirai – Reservatório .....	82
Figura 25 – Árvores Identificadas no Inventário Florestal da ETA Pirai – Acessos .....	83
Figura 26 – Lista vermelha IUCN .....	83
Figura 27 – Localização Espécies Ameaçadas .....	84
Figura 28 – Unidades de Conservação em Relação a ETA Pirai. ....	86
Figura 29 – Incidência da AID/ADA nas UCs .....	87
Figura 30 – Zoneamento Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin .....	88
Figura 31 – Zona de Amortecimento do Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin .....	89
Figura 32 – Zoneamento da APA Dona Francisca – AID da ETA Pirai.....	90
Figura 33 – Áreas Prioritárias para Preservação da Biodiversidade .....	91
Figura 34 – Sítios RAMSAR no Brasil .....	92
Figura 35 – Proposta de enquadramento rio Pirai.....	93
Figura 36 – Fauna aquática ameaçada .....	94
Figura 37 – Fauna aquática ameaçada de ocorrência provável.....	95
Figura 38 – Distribuição Relativa da População por Sexo em Joinville.....	97
Figura 39 – Pirâmide Etária Joinville.....	98
Figura 40 - Meios de comunicação mais utilizados na AID.....	100
Figura 41- Equipamentos de Saúde, Educação e Lazer .....	101
Figura 42 - Zona de abastecimento das ETAs Cubatão e Pirai. ....	105
Figura 43 – Patrimônios Históricos Culturais .....	106
Figura 44 – Suscetibilidade à Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações .....	108



## LISTA DE SIGLAS

AFD – Agência Francesa de Desenvolvimento  
ARIS – Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento  
CAJ - Companhia Águas de Joinville  
CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina  
CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos  
COMDEMA – Conselho Municipal de Meio Ambiente  
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente  
CONSEMA – Conselho Estadual de Meio Ambiente  
COP – Conferência das Partes  
CPRM – Serviços Geológico do Brasil  
EPIs – Equipamentos de Proteção Individual  
ETA – Estação de Tratamento de Água  
FDDL - Filtração Direta Descendente em Linha  
FGV – Fundação Getúlio Vargas  
FOD – Floresta Ombrófila Densa  
GEE – Gases do Efeito Estufa  
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IFC – Corporação Financeira Internacional  
IMA – Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina  
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
IUCN – União Internacional para Conservação da Natureza  
LAI – Licença Ambiental de Instalação  
LAO – Licença Ambiental de Operação  
LAP – Licença Ambiental Prévia  
MGAS - Marco de Gestão Ambiental e Social  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
MS – Ministério da Saúde

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego  
NAS – Norma Ambiental e Social  
NBR – Norma Brasileira  
NR – Norma Regulamentadora  
OIT – Organização Internacional do Trabalho  
OMS – Organização Mundial da Saúde  
ONG – Organização Não Governamental  
PCB – Poluente Orgânico Persistente (do inglês polychlorinated biphenyls)  
PDA – Plano Diretor de Água  
PGAS – Plano de Gestão Ambiental e Social  
PGRCC - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil  
PIB – Produto Interno Bruto  
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico  
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento  
PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente  
POP – Poluente Orgânico Persistente  
RAIS – Relatório Anual de Informações Sociais  
SAA – Sistema de Abastecimento de Água  
SAMA - Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente Municipal  
SC – Santa Catarina  
SDE - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável  
SEI – Sistema Eletrônico de Informação  
SIMGEO – Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas  
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação  
UNFCCC - Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima

## 1. DEFINIÇÕES

Os principais conceitos utilizados são descritos de forma sucinta a seguir, é importante destacar que tais conceitos estão balizados nos entendimentos declarados nos documentos do Banco Mundial e da Corporação Financeira Internacional (IFC).

**Avaliação dos Impactos Ambientais e Sociais (AIAS):** é um instrumento utilizado para identificar e avaliar os possíveis impactos socioambientais de um projeto proposto, avaliar alternativas e formular medidas apropriadas de mitigação, gestão e monitorização. (Banco Mundial, NAS 1)

**Avaliação de impactos cumulativos:** é um instrumento para avaliar os impactos cumulativos do projeto em combinação com impactos de outros desenvolvimentos relevantes passados, presentes e razoavelmente previsíveis, bem como atividades não planejadas, mas previsíveis, que tenham sido possibilitadas pelo projeto e que possam ocorrer mais tarde ou em lugar diferente.

**Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS):** é um instrumento que detalha (a) as medidas a serem tomadas durante a implementação e operação de um projeto para eliminar ou neutralizar os impactos socioambientais adversos ou reduzi-los a níveis aceitáveis; e (b) as ações necessárias para implementar estas medidas.

**Impacto:** Impactos sociais e ambientais referem-se a qualquer mudança, potencial ou real, (i) ao ambiente físico, natural ou cultural; e (ii) impactos sobre a comunidade adjacente e trabalhadores resultantes da atividade comercial a ser apoiada (Banco Mundial, 2017 – reforçada pela Nota de Orientação 6 da IFC de 27 de junho de 2019).

**Risco Socioambiental:** O risco socioambiental é uma combinação da probabilidade de determinadas ocorrências de perigos e da gravidade dos impactos resultantes de tais ocorrências.

**Aspecto Ambiental:** Conforme Sánchez (2020): Elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.

**Atividades:** Conjunto de ações necessárias para a implantação de um dado empreendimento. Da correlação dos aspectos ambientais, com as ações serão identificados os impactos ambientais.

**Hierarquia de Mitigação:** Ordem de preferência na aplicação de medidas mitigadoras, a saber, em primeiro lugar a prevenção de impactos ambientais adversos; quando forem inevitáveis, aplicação de medidas para minimizá-los; quando não puderem ser totalmente evitados ou minimizados, reabilitação das áreas atingidas; e finalmente a de compensação ou offset de impactos residuais, após prevenção, minimização ou reabilitação.

**Impacto Residual:** são aqueles que estão relacionados com o projeto e que podem permanecer após se aplicar a hierarquia de mitigação, incluídas as medidas para evitá-los e minimizá-los. É importante também destacar que este documento se norteia no Banco Mundial, que considera na NAS 1 que “O Mutuário envidará esforços razoáveis para incorporar os custos de compensação e/ou neutralização dos impactos residuais significativos como parte dos custos do projeto. A avaliação ambiental e social considerará a importância de tais impactos residuais, o efeito a longo prazo destes no ambiente e nos indivíduos afetados pelo projeto, e até que ponto tais impactos são considerados razoáveis no contexto do projeto”.

**Impacto positivo:** benéfico ao compartimento que afeta.

**Impacto negativo:** adverso ao compartimento que afeta.

**Impacto direto:** decorrente diretamente da atividade.

**Impacto indireto:** decorrente da interação do aspecto com outras variáveis.

**Impacto temporário:** o impacto cessa ao cessar o aspecto e/ou a atividade.

**Impacto permanente:** o impacto permanece após cessar o aspecto e/ou a atividade.

**Impacto imediato:** impacto observado assim que iniciada a atividade.

**Impacto de médio prazo:** impacto observado no médio prazo, ou seja, na escala temporal de meses a poucos anos.

**Impacto de longo prazo:** impacto observado no longo prazo, ou seja, na escala temporal de anos a décadas.

**Impacto de abrangência local:** incide próximo ao local do projeto.

**Impacto de abrangência linear:** incide sobre os acessos ao local do projeto e leito dos rios.

**Impacto de abrangência municipal:** incide sobre vários bairros.

**Impacto de abrangência regional:** incide sobre outros municípios.

**Impacto de abrangência global:** incide sobre todo o planeta.

**Impacto de baixa intensidade e magnitude:** envolve pequenas áreas, poucas pessoas, pouco volume, baixa gravidade, áreas não protegidas e espécies não ameaçadas.

**Impacto de média intensidade e magnitude:** envolve áreas maiores, mais pessoas, volume médio, gravidade média, áreas protegidas e espécies ameaçadas.

**Impacto de alta intensidade e magnitude:** envolve grandes áreas, habitats críticos, muitas pessoas, grandes volumes, alta gravidade.

**Impacto Reversível:** considera que a reabilitação viável e possível

**Impacto Irreversível:** considera que a recuperação ou reabilitação é inviável ou impossível.

**Impacto certo:** o impacto decorrente do respectivo aspecto e atividade considerando o projeto proposto e independente de ações de mitigação certamente irá ocorrer.

**Impacto com alta probabilidade:** o impacto decorrente do respectivo aspecto e atividade considerando o projeto proposto e ações de mitigação é esperado que ocorra.

**Impacto com média probabilidade:** o impacto decorrente do respectivo aspecto e atividade considerando o projeto proposto e de ações de mitigação ainda que não esperado é possível ocorrer.

**Impacto com baixa probabilidade:** o impacto decorrente do respectivo aspecto e atividade considerando o projeto proposto e ações de mitigação não é esperado que ocorra.

**Serviços ecossistêmicos:** são os benefícios que os indivíduos obtêm dos ecossistemas. Os serviços de ecossistemas são organizados em quatro tipos: (i) serviços de provisão, que são os produtos que os indivíduos obtêm dos ecossistemas e que podem incluir alimentos, água doce, madeiras, fibras, plantas medicinais; (ii) serviços de regulação, que são os benefícios que os indivíduos obtêm da regulação dos processos de ecossistemas e que podem incluir a purificação da superfície da água superficial, armazenamento e sequestro de carbono, regulação do clima, proteção

contra riscos naturais; (iii) serviços culturais, que são os benefícios não materiais que os indivíduos obtêm dos ecossistemas e que podem incluir áreas naturais que são locais sagrados e áreas de importância para recreação e aproveitamento estético; e (iv) serviços de apoio, que são os processos naturais que mantêm os outros serviços e que podem incluir formação do solo, reciclagem de nutrientes e produção primária.

**Vulneráveis:** Menos favorecidos ou vulneráveis referem-se àqueles que têm maior probabilidade de serem afetados negativamente pelos impactos do projeto e/ou que têm maiores limitações na sua capacidade de aproveitar os benefícios do projeto. Tal indivíduo/ grupo também tem mais probabilidade de ser excluído/incapaz de participar plenamente no processo principal de consulta e, conseqüentemente, pode requerer medidas específicas e/ou assistência para tanto. Nessa medida, serão tidas em conta questões relativas à idade, incluindo idosos e menores, e circunstâncias onde tal indivíduo/grupo pode ser separado da sua família, da comunidade ou de outros indivíduos dos quais dependa.

## 2. INTRODUÇÃO

Todo o planejamento da CAJ direcionado aos Sistemas de Abastecimento de Água deriva do Plano Diretor de Água de Joinville (PDA), estudo técnico desenvolvido com o objetivo de guiar os investimentos da Companhia, de forma a garantir o abastecimento do município ao longo dos anos. O estudo foi concluído em 2013 com horizonte até 2037.

O estudo projetou as demandas futuras por setor de abastecimento e avaliou o comportamento da infraestrutura existente frente à evolução da cidade. O sistema foi diagnosticado de forma completa, contemplando desde os mananciais onde a água é captada até as redes de distribuição que abastecem os munícipes.

Como resultado foram definidas as principais obras a serem realizadas, sejam de reforço da estrutura hidráulica, ampliação da capacidade de tratamento ou modernização/adequação das estruturas existentes.

Dentro deste contexto, está a Modernização da ETA Piraí. Essa intervenção passou por estudo específico pela empresa Hidrosan no ano 2019 (CT06/2019), identificando as etapas críticas no processo de tratamento de água que precisam de intervenções, de forma que seja possível atender aos padrões de potabilidade vigentes.

Nesse contexto, esta Avaliação Ambiental e Social (AAS) tem o objetivo analisar os impactos ambientais e sociais esperados e correspondentes às intervenções, além de indicar os programas que deverão compor o Plano de Gestão Ambiental e Social para implementação do projeto da Modernização da ETA Piraí, enquadrado na **Tipologia D**: Modernização de Sistema Produtor de Água Tratada (ETA Piraí) em ambiente não urbano, com vegetação e inserido em Unidade de Conservação de Uso Sustentável, de acordo com o MGAS elaborado pela AMBGIS (2021) vinculado ao contrato AFD CBR 1138 01R.

## 3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

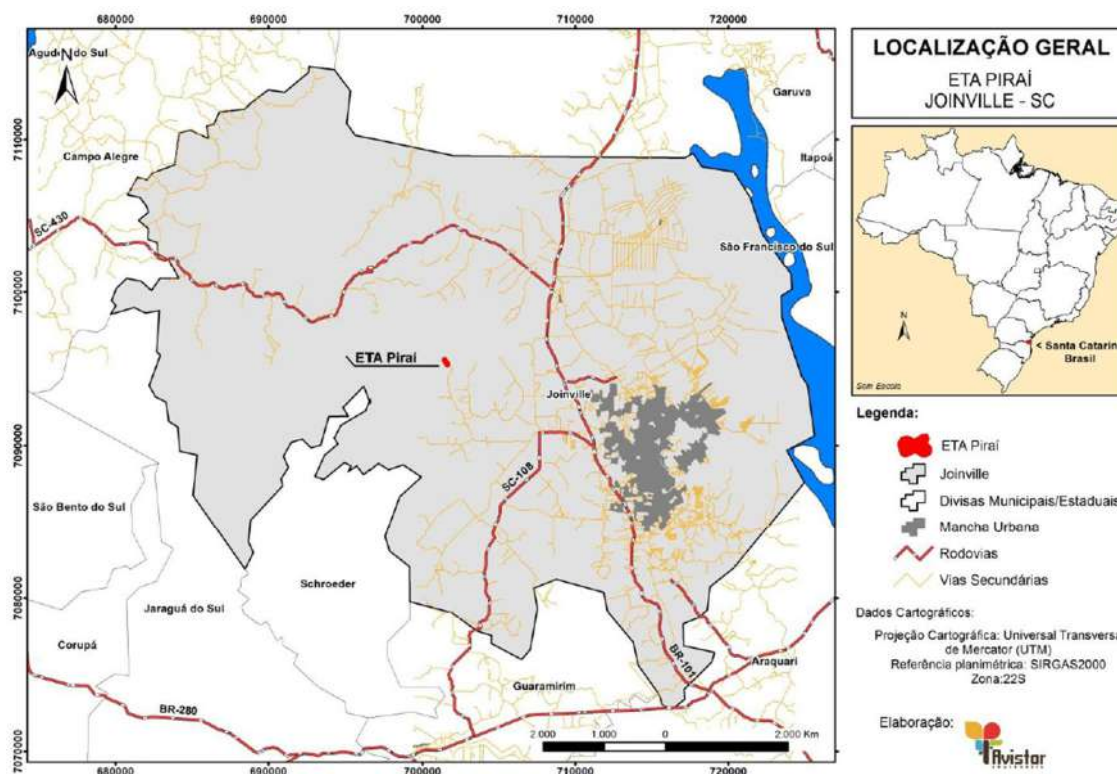
A ETA Piraí localiza-se na Estrada dos Morros, s/nº, no Bairro Vila Nova, no município de Joinville no Estado de Santa Catarina, e está aproximadamente a 18 km da área central de Joinville e a 195 km da capital catarinense, Florianópolis. Está inserida na Bacia Hidrográfica do Atlântico Sul, Sub-bacia Hidrográfica Bacias Conjugadas do Rio Itapocú e Microbacia Hidrográfica do Rio Piraí.

A estação está na Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca, que é uma unidade de conservação de Uso Sustentável (SNUC). O Plano de Manejo da UC Serra Dona Francisca, prevê que a área em que a ETA está inserida é uma Zona de Uso Intensivo, que permite a instalação de infraestruturas de saneamento básico. Apesar disso, uma avaliação mais precisa é apresentada na linha de base ambiental e social deste documento.

A Figura 1, a seguir, apresenta a localização da ETA Piraí.



**Figura 1 – Localização da ETA Pirai**



Fonte: Estudo de Impacto Ambiental Simplificado da ETA Pirai / CAJ, 2015

A ETA Pirai apresenta área construída de aproximadamente 4.600 m<sup>2</sup>, estando instalada em uma propriedade com 264.807 m<sup>2</sup>. Esta unidade capta água em dois pontos nomeados como “Captação Antiga” e “Captação Nova”, ambos no Rio Pirai, sendo a Captação Antiga de jusante e a Captação Nova de montante. Esta estação é constituída por unidades de mistura rápida, floccodecantação, filtração, tanque de contato e casa de química. Conta também com áreas de administração, laboratório, casa de força, unidade geradora de energia elétrica, casa de manutenção e uma residência desocupada.

A estação foi concebida inicialmente com a tecnologia de Filtração Direta Descendente em Linha (FDDL) com projeto realizado no ano de 1983 para uma vazão de 450 L/s, e método de controle de filtração por taxa declinante variável. Devido à necessidade de aumento de vazão e à ocorrência de picos de turbidez da água bruta em épocas de chuvas intensas na bacia do Rio Pirai à montante da captação existente, foi construída uma nova captação e implementado um sistema de pré-tratamento com aplicação de coagulante e uso de flocculação hidráulica em chicanas e decantação convencional em lagoa. Entretanto, a água proveniente da antiga captação continua sendo encaminhada diretamente à ETA de FDDL. Normalmente a água bruta da captação nova continua passando pela unidade de floccodecantação, mesmo durante a operação de limpeza da lagoa (que ocorre por meio de dragagem do material de fundo), e encontra a água bruta proveniente da antiga captação no vertedor Parshall.

A água bruta ou pré-tratada chega na ETA de FDDL em uma caixa de passagem e passa por um vertedor Parshall usado com dupla finalidade, de medição de vazão e de mistura rápida. Posteriormente a água coagulada é encaminhada para uma câmara de

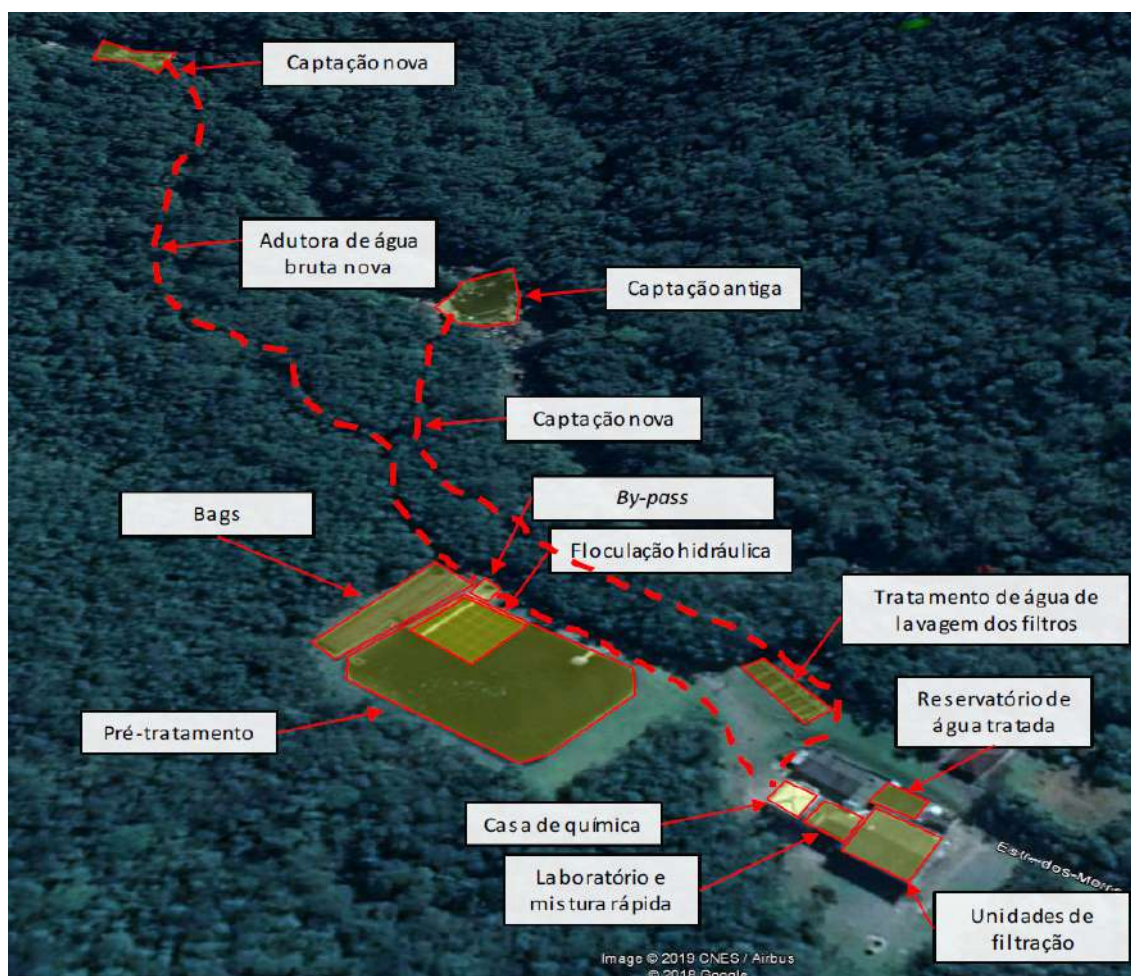
floculação (atualmente sem agitador) para posterior alimentação dos 8 filtros da ETA Pirai que funcionam com taxa declinante variável.

A água filtrada é encaminhada para câmara de aplicação de hipoclorito de sódio (desinfecção final) e ácido fluossilícico e posterior adução da água tratada.

A água de lavagem dos filtros é bombeada para uma unidade de sedimentação (antigo pré-tratamento em filtros de pedregulho), sendo o efluente enviado ao Rio Pirai enquanto o material retido permanece nessa unidade).

O lodo da lagoa de decantação é removido e encaminhado a bags durante a operação de dragagem.

**Figura 2 – Principais estruturas da ETA Pirai**



Fonte: CAJ/Hidrosan, 2019

A adução de água da captação antiga é feita por gravidade à ETA, através de uma tubulação com diâmetro nominal de 300 mm, e é encaminhada diretamente ao vertedor Parshall. Em períodos em que a turbidez se eleva, devido às chuvas intensas, a utilização da tecnologia de filtração direta descendente é dificultada. Nestes períodos, a utilização da captação antiga é paralisada.

A adução de água da captação nova (tubulação com diâmetro nominal de 500 mm) possui um sistema de gradeamento e passagem por uma caixa de quebra de pressão, que também acaba por reter a areia veiculada. A água captada na captação nova é



encaminhada ao floccodcantador e, em seguida, até o vertedor Parshall (que possui garganta de largura igual a 61,0 cm) onde é realizada a medição de nível/vazão através de um medidor ultrassônico. A dosagem de produtos químicos depende da turbidez da água, uma vez que, quanto ocorrem picos de turbidez, os produtos químicos são aplicados em dois pontos distintos (entrada do floccodcantador e vertedor Parshall).

As unidades de floculação e decantação estão em uma mesma estrutura denominada de floccodcantador, sendo o floculador do tipo Alabama e o decantador convencional, conhecido como lagoa de decantação, que tem a finalidade de reduzir a velocidade de escoamento da água, permitindo a decantação das partículas previamente formadas no floculador.

Há um conjunto de vertedores com telas de retenção na saída da água decantada, para retenção de materiais indesejados que atingem o decantador, visto que este é a céu aberto. O fluxo de água segue da unidade de decantação à unidade de filtração por gravidade, onde a matéria floculada não retirada nos decantadores é retida no substrato filtrante.

A filtração é realizada em 08 unidades filtrantes com 19,25 m<sup>2</sup> de área unitária, os filtros são do tipo fluxo descendente, com leitos constituídos por uma camada de 0,60 m de carvão antracito e outra de 0,25 m de areia. As unidades filtrantes operam paralelamente, isto é, cada unidade recebe uma parcela de água decantada, procede a filtração e encaminha a água filtrada para um tanque onde são feitas as adições de ácido fluossílico e de hidróxido de cálcio em suspensão (geocálcio) para correção de pH. Em seguida, a água segue para a câmara de contato onde ocorre a desinfecção da água pelo processo de cloração.

A câmara de contato localiza-se próxima à unidade de filtração e é construída em concreto armado e seu volume é de 370 m<sup>3</sup>. A desinfecção utiliza hipoclorito de sódio.

O sistema de adução e reservação de água tratada são formados por adutoras e reservatórios que operam de forma interligada, visto que a interface entre os sistemas produtores não é estanque, podendo ser aduzidas vazões complementares do sistema produtor ETA Cubatão para a área de influência do sistema produtor Pirai, especialmente durante os períodos mais críticos de disponibilidade hídrica na seção de captação do Rio Pirai.

A adução da água tratada a partir da ETA Pirai é feita por meio de duas adutoras, uma com diâmetro nominal (DN) 350 mm com vazão média de 70 l/s, e outra de DN 700 mm com vazão média de 350 l/s.

Em resumo, atualmente a ETA Pirai dispõe das seguintes unidades:

- Duas captações (antiga e nova);
- Pré-tratamento (floculação e decantação), apenas para captação nova;
- Mistura rápida em vertedor Parshall;
- Filtração direta descendente;
- Unidade de desinfecção.

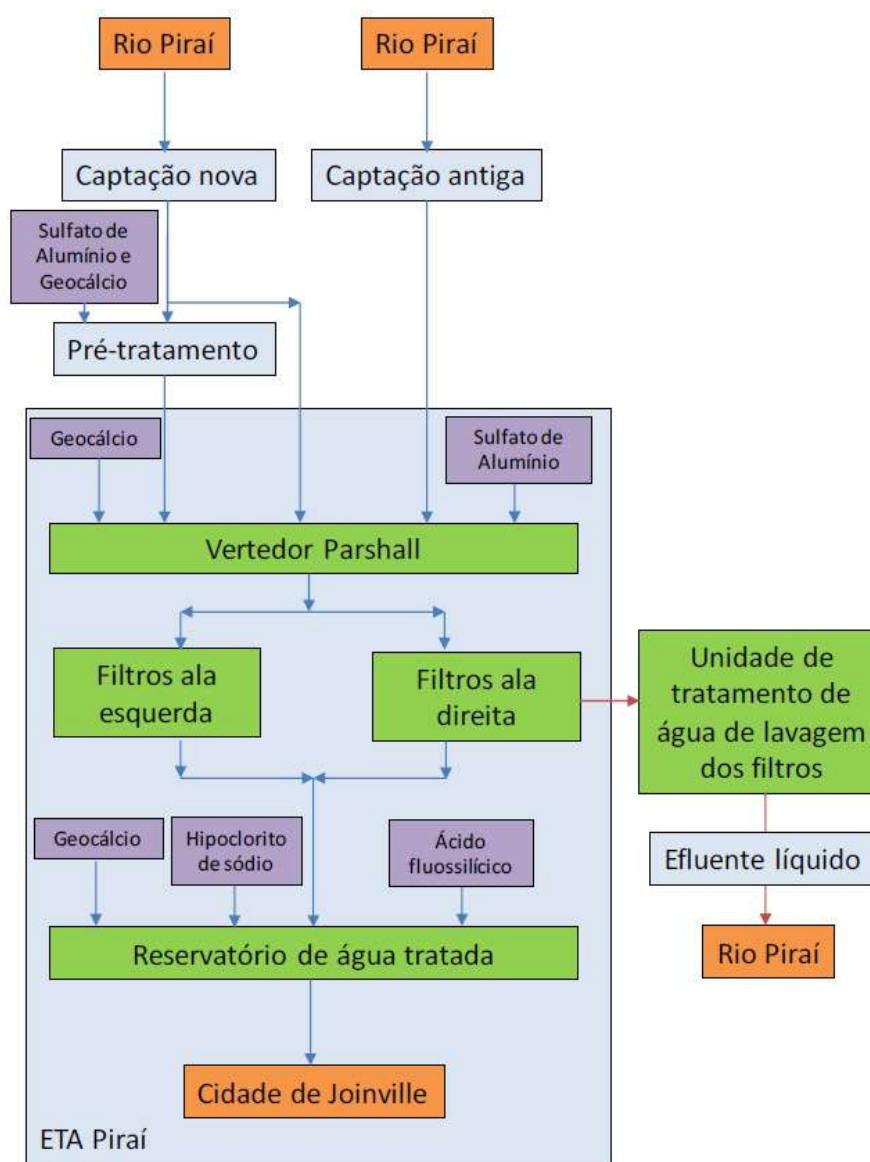
Os produtos químicos utilizados na ETA são:

- Sulfato de Alumínio: aplicado na entrada do floculador e no vertedor Parshall;

- Cal (geocálcio): quando há necessidade de ajuste de pH de coagulação na entrada do floculador e no tanque de contato, para ajuste final do pH da água tratada;
- Hipoclorito de sódio em solução aquosa: na unidade de desinfecção final;
- Ácido fluossilícico: no vertedor final de água filtrada.

A Figura a seguir mostra o fluxograma de processo da ETA Pirai com a disposição das unidades e locais de aplicação dos produtos químicos. As fotos na sequência apresentam as unidades descritas.

**Figura 3 – Fluxograma de processo da ETA Pirai de FDDL**



Fonte: Relatório Hidrosan, 2019

**Figura 4 - Captação nova**



Fonte: AmbGis, 2021

**Figura 5 – Barramento da Captação antiga**



Fonte: AmbGis, 2021



**Figura 6 – Tratamento (floculação e decantação)**



Fonte: AmbGis, 2021

**Figura 7 – Vertedor Parshall**



Fonte: AmbGis, 2021

**Figura 8 – Filtros (Ala Direita)**



Fonte: AmbGis, 2021

**Figura 9 – Poço de recebimento e bombeamento da água de lavagem dos filtros**



Fonte: AmbGis, 2021

### **3.1. Projeto de Modernização**

O Projeto de modernização da ETA Pirai é voltado a melhoria no tratamento da água e dos lodos e contempla as seguintes intervenções: (i) reforma dos filtros existentes; (ii) nova unidade de tratamento de lodo; (iii) quatro novos filtros; (iv) estação de recalque



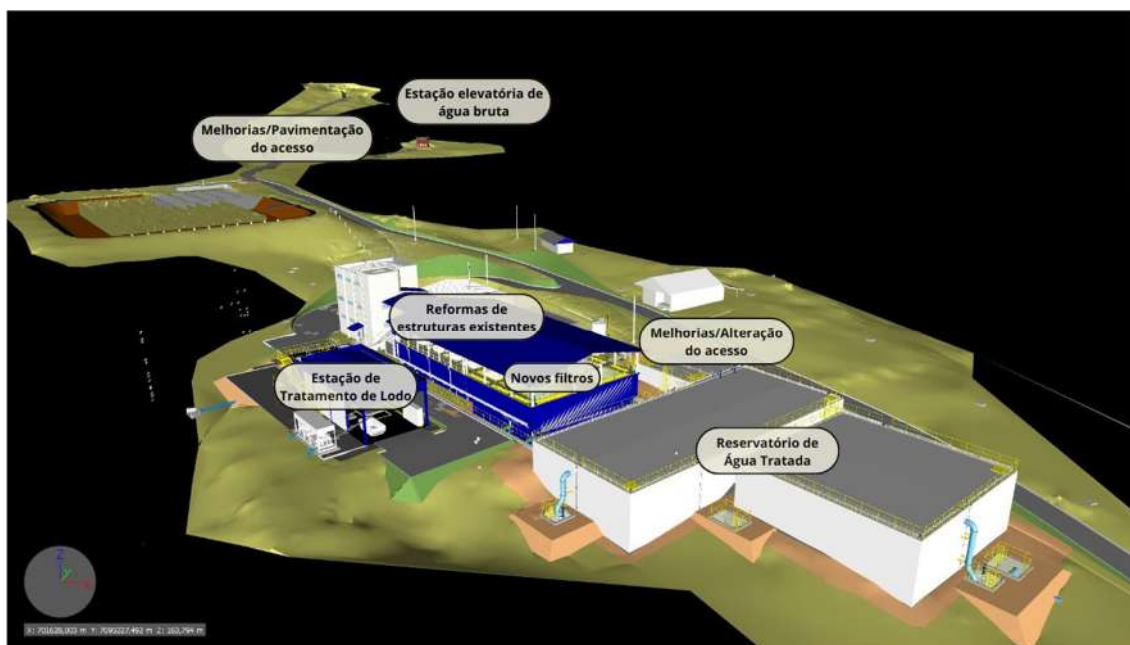
de água bruta; (v) nova adutora de água bruta; (vi) adequação do decantador; (vii) reservatório de água tratada; (viii) melhoria nos acessos às áreas operacionais, inclusive até as áreas de captação.

O projeto de modernização não objetiva a ampliação da capacidade (volume) de tratamento e sim melhoria no processo e infraestrutura da unidade, resultando em melhores condições de trabalho na operação da estação e melhor qualidade da água produzida.

Da captação nova até o tratamento, a água segue por gravidade, dispensando a necessidade de um sistema de bombeamento. Todavia, a captação antiga não possui cota suficiente para levar a água bruta até a lagoa de decantação por gravidade, levando a água bruta diretamente ao tratamento. Em períodos de chuva, a concentração de sólidos na água bruta eleva-se, criando a necessidade de pré-tratamento no flocodecantor. Por esta razão, o projeto de modernização prevê a instalação de uma estação de recalque na captação antiga e nova adutora de água bruta, para assim viabilizar esta captação em períodos de chuva. A ETA já possui sistemas backup de energia para o caso de corte no fornecimento e com capacidade para absorver as novas demandas decorrente deste projeto.

As melhorias e reformas nos filtros existentes serão executadas apenas após a construção dos novos filtros, para permitir que a operação da ETA não seja paralisada.

**Figura 10 – Vista geral da ETA Pirai e indicativo das obras de modernização**



Fonte: CAJ, 2022

### 3.2. Análises de Alternativas

Durante a elaboração do Plano Diretor de Águas de Joinville em 2013 foram avaliadas proposições de melhorias e ampliações para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Joinville, envolvendo a ampliação de sistemas existentes, situação dos mananciais, rede de distribuição e reservação, entre outros.

Atualmente o SAA do Município de Joinville é alimentado por dois mananciais de captação superficial dos quais é extraída a água que abastece a cidade, sendo eles o Rio Cubatão e o Rio Piraí, ambos pertencentes à Bacia do Sudeste, com vertente ao Oceano Atlântico, que faz fronteira com as grandes Bacias do Rio Paraná e do Rio Uruguai. Destes mananciais é extraída a água bruta, que é tratada pelas duas estações de tratamento, que levam o mesmo nome dos rios, e distribuída para os 13 centros de reservação e, posteriormente, para o consumo da população de Joinville.

O Plano Diretor de Águas de Joinville apontou como a melhor opção a **não ampliação da captação da ETA Piraí**, porém, a construção da ETA Piraí Sul no mesmo rio, alimentando os reservatórios R11 e R12 e, posteriormente, um novo reservatório, o R9. Esta alternativa mantém a ETA Piraí alimentando os reservatórios R5, R10 e R\_ALFA (e futuramente R5A). O Restante do sistema de reservação é alimentado pela ETA Cubatão.

No Plano Diretor de Águas foram avaliadas 8 alternativas para o SAA, entendendo-se que uma solução a ser definida deveria contemplar a sinergia entre todas as estruturas envolvidas no sistema de abastecimento.

As alternativas envolviam a seguinte configuração de proposta:

- Alternativa 1 - Estação Elevatória da ETA Cubatão (ampliação): Implantação de mais um conjunto motobomba de igual capacidade às existentes com barrilete de diâmetro 400 mm, totalizando uma vazão de 1.878,07 l/s; ETA Piraí: Sem qualquer modificação. Vazão total de 504,42 l/s; ETA Piraí Sul (nova): Vazão total de 528,04 L/s, altura manométrica de 72 mca e barrilete com diâmetro de 600 mm.
- Alternativa 2 - Estação Elevatória da ETA Cubatão (ampliação): Implantação de mais dois conjuntos motobomba de igual capacidade às existentes e barrilete com diâmetro de 400 mm, totalizando uma vazão de 2.159,83 l/s; ETA Piraí: Sem qualquer modificação. Vazão total de 504,42 l/s.
- Alternativa 2A - Estação Elevatória da ETA Cubatão (ampliação): Implantação de mais dois conjuntos motobomba de igual capacidade as existentes com barrilete com diâmetro de 400 mm, totalizando uma vazão de 2.197,09 l/s; ETA Piraí: Sem qualquer modificação. Vazão total de 504,42 l/s.
- Alternativa 2B - Estação Elevatória da ETA Cubatão (ampliação): Implantação de mais dois conjuntos motobomba de igual capacidade as existentes com barrilete com diâmetro de 400 mm, totalizando uma vazão de 2.228,57 l/s; ETA Piraí: Sem qualquer modificação. Vazão total de 504,42 l/s.
- Alternativa 2C - Estação Elevatória da ETA Cubatão (ampliação): Implantação de mais dois conjuntos motobomba de igual capacidade as existentes com barrilete com diâmetro de 400 mm, totalizando uma vazão de 2.274,59 l/s; ETA Piraí: Sem qualquer modificação. Vazão total de 504,42 l/s.
- Alternativa 3 - Estação Elevatória da ETA Cubatão (ampliação): Implantação de mais dois conjuntos motobomba de igual capacidade as existentes com barrilete com diâmetro de 400 mm, totalizando uma vazão de 2.256,18 l/s; • ETA Piraí: Sem qualquer modificação. Vazão total de 544,47 l/s.
- Alternativa 4 - Estação Elevatória da ETA Cubatão (ampliação): Implantação de mais dois conjuntos motobomba de igual capacidade as existentes com barrilete

com diâmetro de 400 mm, totalizando uma vazão de 2.286,43 l/s; ETA Piraí: Sem qualquer modificação. Vazão total de 504,42 l/s.

- Alternativa 4A - Estação Elevatória da ETA Cubatão (ampliação): Implantação de mais dois conjuntos motobomba de igual capacidade as existentes com barrilete com diâmetro de 400 mm, totalizando uma vazão de 2.267,15 l/s; ETA Piraí: Sem qualquer modificação. Vazão total de 544,47 l/s.

Levou-se em consideração como fator decisório nas alternativas o balanço de vazões dos reservatórios. Em todas as alternativas, a problemática maior em termos de abastecimento de reservatórios, se encontra centralizado no reservatório R4, onde, em todas elas existem um déficit de entrada em relação à demanda de distribuição. Tecnicamente a alternativa 4A possui a capacidade de melhor adução e distribuição para os reservatórios, porém, todas as possibilidades que ficaram com déficit menor que a da alternativa 1, seria com o reforço do sistema Cubatão com diâmetro de 1200 mm.

Elencando-se os prós e contras na utilização de cada sistema produtor considerando o acréscimo de vazão necessária para atender a demanda, o estudo de alternativas realizado no Plano Diretor de Água teve a seguinte conclusão de prós e contras.

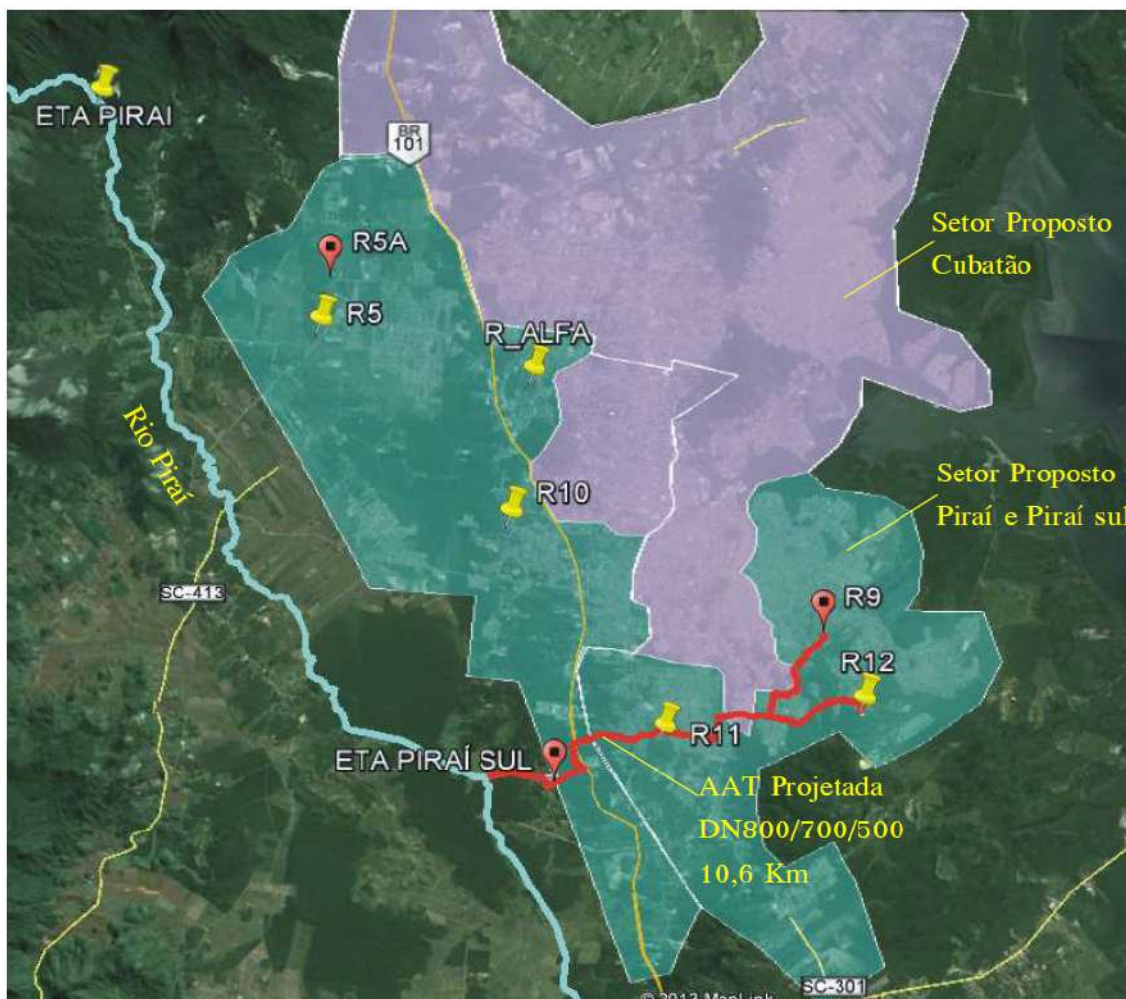
- Alternativa 1 (ETA Piraí Sul)
  - Prós: proximidade com a região sul que está em franco crescimento; maior flexibilidade ao sistema; desafoga o sistema Cubatão, possibilitando melhor aproveitamento das sub-adutoras existentes; possibilidade de ampliação para atendimento a solicitações de grandes demandas; maior economia de investimento; menor impacto nas intervenções para a sociedade.
  - Contra: captação a jusante dos arrozais, sendo necessário um controle dos produtos químicos lançados pelos agricultores, bem como um tratamento com carvão ativado além do tratamento convencional.
- Outras alternativas (ETA Cubatão)
  - Prós: possui manancial com boa qualidade e vazão suficiente para atender a demanda futura.
  - Contra: grande distância em relação à região sul, região que se encontra em franca expansão; será necessário duplicar o sistema de adução numa região que já possui tubulações de porte, o que dificulta a sua implantação; caso haja demandas no sul maiores que as previstas, os investimentos para atender estas demandas serão grandes; o impacto das intervenções são significativos, por ter que implantar tubulações em vias principais e com muitas interferências; maior investimento; a ETA Cubatão terá que tratar 500 L/s a mais da sua capacidade nominal.

Em face do exposto acima, está sendo proposto um esforço para que seja viabilizada a implantação de uma nova ETA no rio Piraí, no caso, a ETA Piraí Sul, para que as ações da alternativa 1 possam ser implementadas.

A figura a seguir mostra a espacialização da alternativa escolhida no território.



**Figura 11 – Alternativa Seleccionada nos Estudos para o SAA de Joinville**



Fonte: CAJ / SERENCO – Plano Diretor de Água – Apresentação das Concepções Escolhidas, 2013.

Os estudos de alternativa elaborados pela empresa Hidrosan (2019), bem como a avaliação de alternativa para todo o SAA apresentado no Plano Diretor de Águas, concluem que as intervenções na ETA Piraí devem envolver ações de modernização da própria ETA ao invés da ampliação da capacidade de tratamento da estação, de forma a melhorar a qualidade da água tratada e reduzir impactos socioambientais que ocorreriam em uma eventual ampliação de capacidade. Os estudos também apontam para a implantação da estação de tratamento de lodo e revitalização das estruturas, que foram construídas em 1983.

Ratifica-se que, caso não seja realizada nenhuma intervenção de modernização na ETA Piraí, em uma eventual **Alternativa 0**, a qualidade da água distribuída à população a partir desta estação de tratamento continuaria abaixo dos padrões de qualidade presentes na Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021.

Importante aqui destacar que em geral no Brasil, as normas de potabilidade existentes seguem os padrões recomendados pela OMS, contidas no *Guidelines for Drinking Water Quality's*.

Para a modernização da ETA Pirai, é necessária a construção de novos filtros – de forma a melhorar a capacidade de filtração de água. Conforme apontado no relatório da Hidrosan (2019) que alerta para valores elevados de turbidez na água filtrada, oferecendo riscos à saúde pública por permitir a passagem de organismos patogênicos potencialmente maiores, como protozoários *Cryptosporidium* e *Giardia* e algumas espécies de vírus.

Para cada componente do projeto foram considerados 13 atributos relacionados a 4 compartimentos ou dimensões (Social, Ambiental, Custos e Técnico). Para a escolha dos atributos levou-se em consideração aqueles que pudessem ser relevantes no processo de avaliação de alternativa, provocando influência tanto nas dificuldades de realização do projeto, ampliação do período de implantação, aumento significativo de custo de implantação, operação e manutenção, conflitos de uso, impeditivos burocráticos ou impactos socioambientais relevantes como riscos reais sobre a biodiversidade.

As ponderações foram definidas de acordo com o seguinte critério:

- Relevância Alta (3): atributo que afeta diretamente o abastecimento público de água; impactam diretamente em habitats críticos ou questões burocráticas e/ou financeiras que possivelmente podem trazer questões impeditivas para a implantação da alternativa;
- Relevância Média (2): atributo que envolve níveis maiores de dificuldade financeira para implantação e operação da alternativa; ou questões burocráticas ou socioambientais com graus diferenciados, mas, não impeditivos, na implantação da alternativa;
- Relevância Baixa (1): atributo que influencia em questões temporais, burocráticas ou socioambientais, mas, que não geram impedimentos na implantação.

**Tabela 1 –Atributos Considerados para Exercício de Avaliação de Alternativas para os Componentes do Projeto**

Compartimento	Atributo
Social	Melhores condições de trabalho durante a operação
	Estabilidade na qualidade da água tratada produzida
	Estabilidade no volume de água tratada produzida
Ambiental	Supressão de vegetação
	Alteração/Movimentação de Solo
	Pressão sobre Fauna
	Alteração de Habitat Crítico
Custos	Maior Custo de Implantação
	Maior Custo Operacional
	Maior Custo de Manutenção
Técnico	Questões normativas/reguladoras
	Temporal de implantação
	Necessidades técnicas adicionais

### 3.2.1. Unidades de Filtração

Especificamente para os filtros, foram avaliadas as seguintes alternativas:

- Alternativa 1 – recuperação dos 8 filtros existentes e um sistema de ultrafiltração equivalente a 4 filtros novos
- Alternativa 2 – recuperação dos 8 filtros existentes e construção de 4 filtros adicionais em aço ANSI 304 com as mesmas características (área e leito filtrante\*) dos existentes;
- Alternativa 3 – recuperação dos 8 filtros existentes e construção de 4 filtros adicionais em concreto, com as mesmas características (área e leito filtrante\*) dos existentes;
- Alternativa 4 – abandono dos filtros existentes - substituição total por um sistema de ultrafiltração.

Ao final, chegou-se a um resultado que culminou na escolha de melhor alternativa e definição de mitigações e ações necessárias para sua viabilidade. Tal resultado é apresentado na tabela a seguir:

**Tabela 2 – Resultado da matriz de avaliação de alternativas preliminares para o Sistema de Filtração**

Compartimento	Atributo	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Social	Melhores condições de trabalho durante a operação	2	1	1	1
	Estabilidade na qualidade da água tratada produzida	2	1	1	1
	Estabilidade no volume da água tratada produzida	2	1	1	2
Ambiental	Supressão de vegetação	1	1	1	1
	Alteração/Movimentação de Solo	1	1	1	1
	Pressão sobre Fauna	1	1	1	1
	Alteração de Habitat Crítico	1	1	1	1
Custos	Maior Custo de Implantação	3	2	1	3
	Maior Custo Operacional	2	1	1	2
	Maior Custo de Manutenção	3	2	1	3
Técnico	Questões normativas/reguladoras	1	1	1	1
	Temporal de implantação	1	2	2	2
	Necessidades técnicas adicionais	3	1	1	3
<b>TOTAL</b>		<b>23</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>22</b>

A alternativa considerada mais adequada foi a **Alternativa 3** devido ao custo de implantação e manutenção.

### 3.2.2. Tratamento do Lodo

Foram levantadas duas alternativas para a locação da estação de tratamento de lodo (ETL):

- Alternativa 1 – Locação no espaço livre ao lado do prédio dos filtros;
- Alternativa 2 – Locação no local onde está a estrutura desativada dos pré-filtros.

**Tabela 3 – Resultado da matriz de avaliação de alternativas preliminares para o Tratamento do Lodo**

Compartimento	Atributo	Alternativa 1	Alternativa 2
Social	Melhores condições de trabalho durante a operação	1	2
	Estabilidade na qualidade da água tratada produzida	1	1
	Estabilidade no volume da água tratada produzida	1	1
Ambiental	Supressão de vegetação	2	2
	Alteração/Movimentação de Solo	1	2
	Pressão sobre Fauna	1	1
	Alteração de Habitat Crítico	1	1
Custos	Maior Custo de Implantação	1	2
	Maior Custo Operacional	1	1
	Maior Custo de Manutenção	1	1
Técnico	Questões normativas/reguladoras	1	1
	Temporal de implantação	1	3
	Necessidades técnicas adicionais	1	2
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>	<b>20</b>

Foi escolhida a **Alternativa 2** por conta da proximidade aos filtros, menor custo de implantação, menor volume de movimentação de solo e menor tempo de execução.

### 3.2.3. Transporte de Água Bruta

Para o transporte de água bruta foram avaliadas as seguintes alternativas:

- Alternativa 1: Estação de recalque de água bruta e nova adutora de água bruta enterrada, locada no acesso existente;
- Alternativa 2: Estação de recalque de água bruta e nova adutora de água bruta aérea locada ao lado do acesso existente.

**Tabela 4 – Resultado da matriz de avaliação de alternativas preliminares para o Transporte de Água Bruta**

Compartimento	Atributo	Alternativa 1	Alternativa 2
Social	Melhores condições de trabalho durante a operação	1	2
	Estabilidade na qualidade da água tratada produzida	1	1
	Estabilidade no volume da água tratada produzida	1	1
Ambiental	Supressão de vegetação	2	3
	Alteração/Movimentação de Solo	2	1
	Pressão sobre Fauna	1	2
	Alteração de Habitat Crítico	1	1
Custos	Maior Custo de Implantação	2	1
	Maior Custo Operacional	1	1
	Maior Custo de Manutenção	2	2
Técnico	Questões normativas/reguladoras	1	1
	Temporal de implantação	1	2
	Necessidades técnicas adicionais	1	1
<b>TOTAL</b>		<b>17</b>	<b>19</b>

Foi escolhida a **Alternativa 1** por conta dos menores impactos ambientais.

### 3.2.4. Decantador

Alternativa 1: Instalar sistema de lonas para o direcionamento do fluxo na lagoa de decantação existente.

Alternativa 2: Implantar novo decantador.

**Tabela 5 – Resultado da matriz de avaliação de alternativas preliminares para o Decantador**

Compartimento	Atributo	Alternativa 1	Alternativa 2
Social	Melhores condições de trabalho durante a operação	1	1
	Estabilidade na qualidade da água tratada produzida	1	1
	Estabilidade no volume da água tratada produzida	1	1
Ambiental	Supressão de vegetação	1	2
	Alteração/Movimentação de Solo	1	3
	Pressão sobre Fauna	1	2
	Alteração de Habitat Crítico	1	1
Custos	Maior Custo de Implantação	1	3
	Maior Custo Operacional	1	1

Compartimento	Atributo	Alternativa 1	Alternativa 2
	Maior Custo de Manutenção	1	1
Técnico	Questões normativas/reguladoras	1	1
	Temporal de implantação	1	2
	Necessidades técnicas adicionais	1	2
TOTAL		13	21

Foi escolhida a **Alternativa 1** por conta do menor impacto ambiental, menor custo e tempo de implantação.

### 3.2.5. Reservatório de Água Tratada

Alternativa 1: construção de reservatório de água tratada de 6.500 m<sup>2</sup> em concreto armado em uma única célula

Alternativa 2: construção de reservatório de água tratada de 6.500 m<sup>2</sup> em concreto armado dividido em 2 células

Alternativa 3: construção de reservatório de água tratada de 6.500 m<sup>2</sup> em aço vitrificado

**Tabela 6 – Resultado da matriz de avaliação de alternativas preliminares para o Reservatório de Água Tratada**

Compartimento	Atributo	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Social	Melhores condições de trabalho durante a operação	1	1	1
	Estabilidade na qualidade da água tratada produzida	1	1	1
	Estabilidade no volume da água tratada produzida	1	1	1
Ambiental	Supressão de vegetação	3	2	3
	Alteração/Movimentação de Solo	3	2	3
	Pressão sobre Fauna	3	2	3
	Alteração de Habitat Crítico	3	2	3
Custos	Maior Custo de Implantação	1	2	3
	Maior Custo Operacional	1	1	1
	Maior Custo de Manutenção	1	2	1
Técnico	Questões normativas/reguladoras	1	1	1
	Temporal de implantação	2	2	1
	Necessidades técnicas adicionais	1	1	2
TOTAL		22	20	24

Foi escolhida a **Alternativa 2** devido aos menores impactos ambientais.



### 3.2.6. Melhoria nos Acessos

Alternativa 1: melhoria com pavimentação asfáltica em todos os acessos às unidades operacionais, inclusive até as captações de água bruta.

Alternativa 2: melhoria com pavimentação em paver em todos os acessos às unidades operacionais, inclusive até as captações de água bruta.

Alternativa 3: melhoria no acesso às unidades operacionais com pavimentação asfáltica até a lagoa de decantação, da lagoa de decantação até a captação antiga e até a caixa de quebra de pressão em paver, e desta caixa até a captação nova com passarela em material pultrudado.

**Tabela 7 – Resultado da matriz de avaliação de alternativas preliminares para os Acessos Existentes**

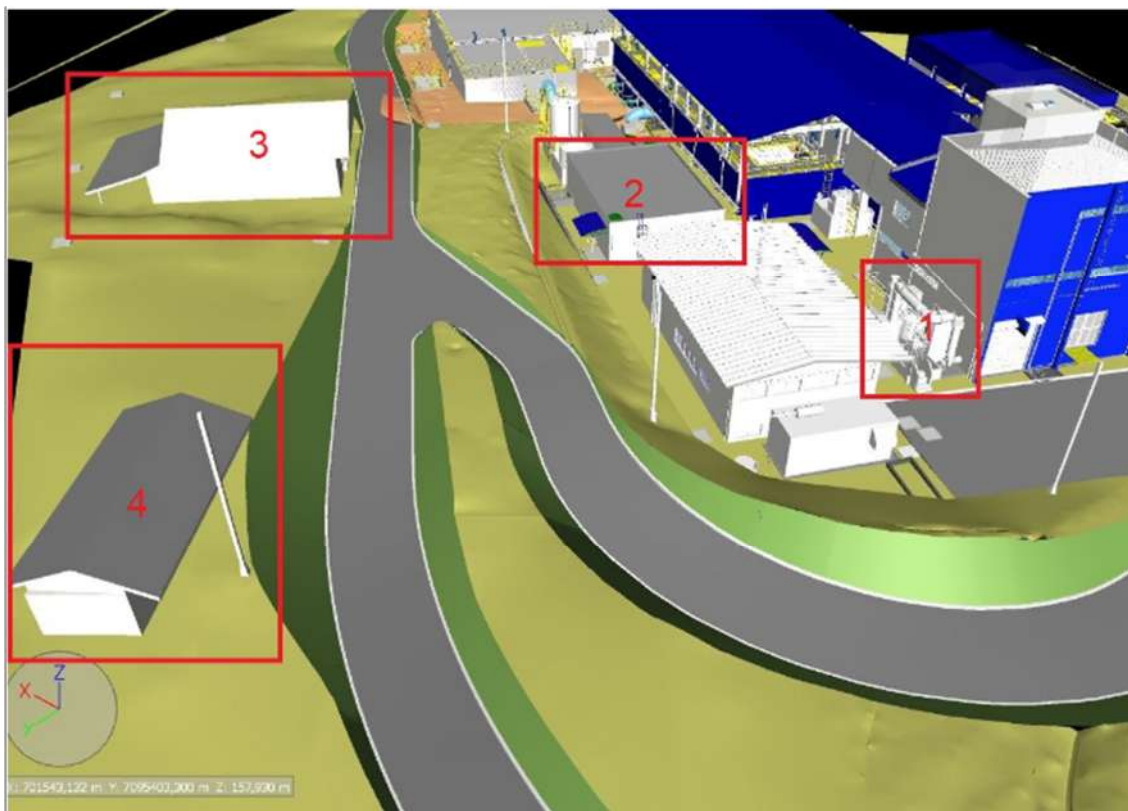
Compartimento	Atributo	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Social	Melhores condições de trabalho durante a operação	1	1	2
	Estabilidade na qualidade da água tratada produzida	1	1	1
	Estabilidade no volume da água tratada produzida	1	1	1
Ambiental	Supressão de vegetação	3	3	2
	Alteração/Movimentação de Solo	3	3	2
	Pressão sobre Fauna	2	2	1
	Alteração de Habitat Crítico	2	2	1
Custos	Maior Custo de Implantação	3	2	3
	Maior Custo Operacional	1	1	1
	Maior Custo de Manutenção	2	3	2
Técnico	Questões normativas/reguladoras	1	1	1
	Temporal de implantação	2	3	2
	Necessidades técnicas adicionais	1	1	2
<b>TOTAL</b>		<b>23</b>	<b>24</b>	<b>21</b>

Foi escolhida a **Alternativa 3**, devido aos menores impactos ambientais.

### 3.3. Métodos Construtivos

As obras de melhoria envolvem ações radicais nas estruturas atuais da ETA Pirai, assim, sendo previstas demolições e geração de grandes volumes de material do tipo RCC – Resíduo de Construção Civil. As estruturas que serão demolidas podem ser visualizadas na figura abaixo.

**Figura 12 – Edifícios com previsão de demolição**



Fonte: CAJ, 2022

Sendo:

1 - Bacia contenção sistema lavador de gás: está em implantação alteração do sistema de desinfecção da água tratada, não sendo mais utilizado o cloro gasoso, dispensando a utilização desta estrutura;

2 - Tanque de contato: No novo reservatório a ser construído está prevista a execução de chicanas, que substituirão o tanque de contato existente, dispensando a utilização desta estrutura;

3 - Residência desocupada: a mesma não possui utilidade. Desta forma, e de forma evitar ocupações indevidas, o imóvel será demolido;

4 - Oficina: estrutura não possui utilidade para as operações da estação, desta forma será demolida.

Também não estão previstas grandes movimentações de terra. Uma vez que os terrenos já estão ocupados e as novas estruturas a serem implantadas (Estação de tratamento de lodos e novos) filtros não exigem tal movimentação.

Para reservatório de água tratada, por se tratar de estrutura semienterrada, haverá necessidade de movimentação de terra, de forma localizada.



Para as unidades existentes está prevista a reforma, com melhoria da estrutura, instalações novas e mais modernas, reforma da parte elétrica, troca de equipamentos hidráulicos, entre outros. Trata-se de obras com baixo potencial de impacto.

No caso das novas estruturas serão necessárias obras com fundações (maiores no caso dos filtros novos e reservatório e mais simples no caso das demais estruturas), construção civil, instalações elétricas e hidráulicas, entre outros.

As áreas destinadas a construção das novas estruturas são, em sua maioria, áreas sem vegetação, as quais já são utilizadas para acessos, estacionamento e outras atividades operacionais da estação. Todavia, será necessária a supressão de indivíduos florestais isolados para a implantação as estruturas.

### **3.4. Previsão de Trabalhadores Envolvidos**

Estima-se, uma média de 35 trabalhadores envolvidos nas obras de Modernização da ETA Pirai. Contudo é importante ressaltar que a CAJ não dimensiona as equipes das empresas contratadas.

## 4. QUADRO LEGAL REGULATÓRIO

Este item apresenta o marco legislativo nacional, incluindo as normas e regulamentos federais, estaduais e municipais que incidem sobre as ações previstas no âmbito do Projeto de Modernização da ETA Pirai. Apresenta, também, os acordos e convenções internacionais ambientais e sociais aplicáveis aos projetos/obras. A avaliação do marco legal perpassa pelo sistema de licenciamento ambiental, permissão de uso e propriedade da terra e dos recursos naturais, direitos, saúde e segurança do trabalhador, patrimônio cultural, paisagem, proteção e segurança social, entre outros.

Para elucidar a atuação das entidades responsáveis pelas principais normativas, é feita uma descrição de tais instituições, considerando o seu envolvimento com o projeto.

Na sequência dos subitens apresentados, são identificadas as NAS do Banco Mundial acionadas para os projetos em referência, incluindo um quadro comparativo entre a regulamentação nacional e a análise de lacunas com recomendações a serem seguidas pela CAJ a fim de gerar aderência com os requisitos previstos nas Políticas de Meio Ambiente e Sociais do Banco.

### 4.1. Marco legislativo nacional

O marco legislativo nacional é um arcabouço de regramentos bastante importante de ser observado, pois, traz requisitos obrigatórios a serem cumpridos pelo mutuário.

As leis brasileiras devem ser observadas em três níveis de instância, a saber: federal, estadual e municipal, nas quais são aplicadas de acordo com a jurisdição, muitas vezes com uma perspectiva *top down* de aplicação, ou de acordo com os níveis de amplitude da restrição observada na lei.

Nas análises subsequentes são apresentadas as leis mais importantes para os projetos do Programa e suas implicações de acordo com o tema abrangido.

#### 4.1.1. Legislação federal

A **Constituição da República Federativa do Brasil**, promulgada em 1988, inovou ao tratar das questões do meio ambiente dedicando ao tema o Capítulo VI – Do Meio Ambiente (Título VIII - da Ordem Social), que no Art. 225 determina: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

A Constituição Federal é considerada a lei fundamental e suprema do Brasil, servindo de parâmetro de validade a todos os demais diplomas normativos, situando-se no topo do ordenamento jurídico, servindo assim como uma primeira abordagem sobre a compreensão da importância do meio ambiente e seu papel na sociedade.

Por fim, a Constituição Federal também abarca em seu Capítulo II os direitos sociais como educação, saúde, alimentação, trabalho, moradia, transporte, lazer, segurança, proteção à maternidade e à infância e assistência aos desamparados.

Dessa forma, os principais diplomas legais que são decorrentes do previsto na Constituição Federal e estão relacionados com as ações do presente projeto são comentados a seguir, sendo apresentado um quadro mais completo e específico de artigos incidentes no arcabouço legal brasileiro.

**Tabela 8 – Incidência dos diplomas legais federais para o Programa**

NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
Código Civil 10.406, de 10 de janeiro de 2002	<p>CAPÍTULO III: Das Perdas e Danos</p> <p>Art. 402. Salvo as exceções expressamente previstas em lei, as perdas e danos devidas ao credor abrangem, além do que ele efetivamente perdeu, o que razoavelmente deixou de lucrar.</p> <p>Art. 403. Ainda que a inexecução resulte de dolo do devedor, as perdas e danos só incluem os prejuízos efetivos e os lucros cessantes por efeito dela direto e imediato, sem prejuízo do disposto na lei processual.</p> <p>Art. 404. As perdas e danos, nas obrigações de pagamento em dinheiro, serão pagas com atualização monetária segundo índices oficiais regularmente estabelecidos, abrangendo juros, custas e honorários de advogado, sem prejuízo da pena convencional.</p> <p>Parágrafo único. Provado que os juros da mora não cobrem o prejuízo, e não havendo pena convencional, pode o juiz conceder ao credor indenização suplementar.</p> <p>Art. 405. Contam-se os juros de mora desde a citação inicial.</p> <p>Art. 1.228. “O proprietário tem a faculdade de usar, gozar e dispor da coisa, e o direito de reavê-la do poder de quem quer que injustamente a possua ou detenha.</p> <p>§ 3o O proprietário pode ser privado da coisa, nos casos de desapropriação, por necessidade ou utilidade pública ou interesse social, bem como no de requisição, em caso de perigo público iminente.</p> <p>§ 4o O proprietário também pode ser privado da coisa se o imóvel reivindicado consistir em extensa área, na posse ininterrupta e de boa-fé, por mais de cinco anos, de considerável número de pessoas, e estas nela houverem realizado, em conjunto ou separadamente, obras e serviços considerados pelo juiz de interesse social e econômico relevante.</p> <p>§ 5o No caso do parágrafo antecedente, o juiz fixará a justa indenização devida ao proprietário; pago o preço, valerá a sentença como título para o registro do imóvel em nome dos possuidores”.</p>
<u>Constituição Brasileira de 1988</u>	<p>O artigo 4º da Constituição refere-se à garantia do respeito aos direitos humanos.</p> <p>Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:</p> <p>XXII - é garantido o direito de propriedade;</p> <p>XXIII - a propriedade atenderá a sua função social;</p> <p>XXIV - a lei estabelecerá o procedimento para desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social, mediante justa e prévia indenização em dinheiro, ressalvados os casos previstos nesta Constituição;</p> <p>Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.</p>
Decreto Federal 10.593, de 24/12/2020	<p>Prevê a organização e o funcionamento do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil e do Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil, bem como o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil e o Sistema Nacional de Informações sobre Desastres.</p>
Decreto Federal 6.660, de 21.11.2008	<p>Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica</p> <p>A lei trata sobre autorização para intervenções que envolvam corte de vegetação em área de Mata Atlântica, apresentando orientações para aquelas ações que podem ser autorizadas. Os estudos incluem inventário fitossociológico da área, com vistas a determinar o estágio de regeneração da vegetação e a indicação da fitofisionomia original, elaborado com metodologia e suficiência amostral adequadas, observados os parâmetros estabelecidos no art. 4o, § 2o, da Lei no 11.428, de 2006, e as definições constantes das resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA de que trata o caput do referido artigo;</p> <p>Segundo o Art. 32. O corte ou supressão é autorizado para vegetação secundária em estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica e depende de autorização do órgão estadual competente.</p> <p>Art. 39. A autorização para o corte ou a supressão, em remanescentes de vegetação nativa, de espécie ameaçada de extinção constante da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção ou constantes de listas dos Estados, nos casos de que tratam os artigos. 20, 21, 23, incisos I e IV, e 32 da Lei no 11.428, de 2006, deverá ser precedida de parecer técnico do órgão ambiental competente atestando a inexistência de alternativa técnica</p>

NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
	<p>e locacional e que os impactos do corte ou supressão serão adequadamente mitigados e não agravarão o risco à sobrevivência in situ da espécie.</p> <p>Parágrafo único. É vedada a autorização de que trata o caput nos casos em que a intervenção, parcelamento ou empreendimento puserem em risco a sobrevivência in situ de espécies da flora ou fauna ameaçadas de extinção, tais como:</p> <p>I - corte ou supressão de espécie ameaçada de extinção de ocorrência restrita à área de abrangência direta da intervenção, parcelamento ou empreendimento; ou</p> <p>II - corte ou supressão de população vegetal com variabilidade genética exclusiva na área de abrangência direta da intervenção, parcelamento ou empreendimento</p>
Decreto Federal 5.092 de 21 de maio de 2004	<p>Define regras para identificação de áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e distribuição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente</p> <p>O artigo 4º menciona que as áreas instituídas pelo Projeto de Conservação e Uso Sustentável da Diversidade Brasileira – PROBIO, serão consideradas para fins de instituição de unidades de conservação, que são relevantes para proteção de acordo com sua vocação (uso sustentável ou proteção integral).</p>
Decreto Federal 8.420, de 18/03/2015	<p>Regulamenta a LEI nº 12.846, de 01/08/2013, denominada "Lei Anticorrupção"</p> <p>Capítulo IV – Do Programa de Integridade, no artigo 42 cita que o programa de integridade será avaliado quanto à sua existência e aplicação, de acordo com os seguintes parâmetros: X - canais de denúncia, abertos e amplamente divulgados aos empregados e terceiros, e mecanismos de proteção dos denunciantes de boa fé.</p>
Decreto-Lei Federal 1.402, de 5 de julho de 1939.	<p>Regula a associação no sindicato</p> <p>O Capítulo I garante o direito de associação e dos sindicatos profissionais</p>
Decreto-Lei Federal 2.848, de 7 de dezembro de 1940	<p>Código Penal Brasileiro</p> <p>O artigo 149 do Código Penal define o trabalho escravo como trabalho em que os seres humanos são submetidos ao trabalho forçado, horas de trabalho tão intensas que possam causar danos físicos, condições degradantes e mobilidade restrita devido a uma dívida devida a um empregador ou representante. A pena é agravada quando o delito é cometido contra uma criança ou adolescente ou por preconceito por motivos de raça, cor, etnia, religião ou origem</p>
Decreto-Lei Federal 5.452, de 1º de maio de 1943	<p>Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho</p> <p>As Normas Regulamentadoras (NR), que são disposições complementares ao Capítulo V (Sobre Segurança e Medicina ocupacional) do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), alteradas pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, devem ser levadas em conta. Consistem em obrigações, direitos e deveres que empregadores e trabalhadores devem cumprir para garantir um trabalho seguro e saudável, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho.</p> <p>As diferentes Normas Regulamentares foram elaboradas para proporcionar segurança aos trabalhadores.</p> <p>Capítulo III - Sobre a Proteção do Trabalho da Mulher vale a pena mencionar.</p> <p>Crianças e migrantes estão detalhados nos parágrafos 12 e 23 em termos de direitos, porém, o entendimento deste parágrafo traz medidas especiais, portanto, situações anômalas que requerem atenção por parte do tomador.</p> <p>Os artigos 8º e 11º (entre outros pontos específicos da norma) indicam a exigência de cumprimento dos direitos fundamentais dos trabalhadores.</p> <p>As NRs vinculadas à Lei 5.452/1943 trazem as normas que garantem condições seguras e saudáveis.</p> <p>Capítulo IV – Sobre a Proteção do Trabalho Infantil estabelece normas de trabalho para menores de 14 a 18 anos. Proíbe trabalhos exploratórios, degradantes ou ofensivos e trabalhos perigosos.</p> <p>O Título II - Normas Gerais de Proteção do Trabalho - inclui em sua totalidade os direitos relacionados às condições de trabalho e termos de emprego, incluindo, por exemplo: salários e benefícios; deduções salariais; horas de trabalho; horas extras e arranjos de pagamento; dias de descanso; e licença médica, licença maternidade, férias ou feriados.</p> <p>NR-1 – Em relação às disposições gerais e à gestão dos riscos ocupacionais, o item 1.5.3 Responsabilidades, cita que a organização deve implementar, por estabelecimento, a gestão de riscos ocupacionais em suas atividades e que a gestão de riscos ocupacionais constituirá um</p>

NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
	<p>Programa de Gestão de Riscos – PGR. A organização deve considerar as condições de trabalho, de acordo com a RS-17 [Ergonomics], bem como tomar as medidas necessárias para melhorar os resultados da OSH [Saúde e Segurança do Trabalho].</p> <p>NR-5 - comissão interna de prevenção de acidentes</p> <p>NR-7 - Programa de Controle Médico em Saúde Ocupacional</p> <p>NR-9 - programa de prevenção de riscos ambientais</p> <p>NR-10 - segurança em instalações e serviços elétricos</p> <p>NR-11 - transporte, movimento, armazenamento e manuseio de materiais</p> <p>NR-12 - segurança ocupacional em máquinas e equipamentos</p> <p>NR-15 - atividades e operações insalubres</p> <p>NR-16 - atividades e operações perigosas</p> <p>NR-17 - ergonomia</p> <p>NR-18 - condições de trabalho e meio ambiente na indústria da construção</p> <p>NR-19 - explosivos</p> <p>NR-20 - saúde e segurança ocupacional com inflamáveis e combustíveis</p> <p>NR-21 - trabalho a céu aberto</p> <p>NR-23 - proteção contra incêndio</p> <p>NR-24 - condições sanitárias e de conforto no local de trabalho</p> <p>NR-25 - resíduos industriais</p> <p>NR-26 - sinalização de segurança</p> <p>NR-33 - saúde e segurança ocupacional em espaços confinados</p> <p>NR-35 – trabalho em altura</p>
<p>Instrução Normativa Federal 6, de 25 de julho de 2019</p>	<p>Regulamenta o inciso XX do artigo 2º do Anexo I do Decreto 8.974, de 24 de janeiro de 2017, que prevê a prevenção de introduções e o controle ou erradicação de espécies exóticas ou invasoras nas Unidades de Conservação federais e suas zonas de amortecimento.</p> <p>O artigo 2º institui o Guia de Orientação para o Manejo de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais, que inclui métodos já aprovados pelo ICMBio e é considerado o documento norteador para análise do projeto.</p> <p>Art. 4 Para o controle de espécies exóticas invasoras, é necessário elaborar um projeto de manejo.</p> <p>O Guia de Manejo de Espécies Invasoras fornece medidas de avaliação, controle e diligência sobre doenças zoonóticas causadas por espécies exóticas invasoras em uma UC federal.</p>
<p>Lei Federal 10.224, de 15 de maio de 2001</p>	<p>Altera o Decreto Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal Brasileiro.</p> <p>o artigo 1º acrescenta o artigo 216-A ao Código Penal, incluindo texto sobre assédio sexual: "Constranger alguém com a intenção de obter vantagem ou favor sexual, o agente que prevalece de sua posição de hierarquia superior ou ascendência inerente ao exercício do emprego, posição ou função.", estabelecendo a seguinte sanção: "Pena - detenção, de 1 (um) a 2 (dois) anos".</p>
<p>Lei Federal 12.187, de 29 de dezembro de 2009.</p>	<p>Institui a Política Nacional de Mudanças Climáticas - PNCC e dá outras medidas.</p> <p>Entre outras prerrogativas da Lei 12.187 que estabelecem a obrigação de minimizar as emissões, o artigo 3º reflete que a PNCC e as ações o derivadas, que são realizadas sob responsabilidade de entidades políticas e órgãos da administração pública, observar os princípios de precaução, prevenção, participação cidadã, desenvolvimento sustentável e responsabilidades comuns, mas diferenciadas, estas últimas a nível internacional, e, no que diz respeito às medidas a serem adotadas em sua implementação, considera que: Eu - todos têm o dever de agir, em benefício das gerações presentes e futuras, de reduzir os impactos derivados da interferência humana no sistema climático; II - medidas devem ser tomadas para prevenir, evitar ou minimizar as causas identificadas das mudanças climáticas de origem antrópica no território nacional, sobre as quais há um consenso razoável por parte dos meios científicos e técnicos envolvidos no estudo dos fenômenos envolvidos; III - as medidas tomadas devem levar em conta os diferentes contextos socioeconômicos de sua implementação, distribuir os custos e encargos resultantes entre os setores econômicos e as populações e comunidades envolvidas de forma equitativa e equilibrada e pesar as responsabilidades individuais quanto à origem das fontes emissoras e aos efeitos causados sobre o clima.</p> <p>Na área de Mudanças Climáticas, a Lei 12.187/2009 indica a responsabilidade de entidades políticas e órgãos da administração pública como responsáveis pela implementação das medidas adotadas na PNCC. O artigo 5º da lei também estabelece que os compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas,</p>

NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
	no Protocolo de Quioto e em outros documentos sobre mudanças climáticas aos quais se torna signatário, é uma diretriz da PNCC.
Lei Federal 12.608, de 10 de abril de 2012.	Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil O artigo 2º da Lei 12.608 estabelece que cabe à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios adotar as medidas necessárias para reduzir riscos e desastres. Da mesma forma, devem estabelecer a identificação e avaliação de ameaças, suscetibilidade e vulnerabilidade a desastres, implementando medidas de monitoramento, controle e mitigação, nos termos do artigo 5º.
Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012	Introduz o código florestal brasileiro e a proteção da vegetação nativa; e dá outras medidas O artigo 1º estabelece como objetivo o desenvolvimento sustentável em áreas de preservação permanente, na exploração agroflorestal no fornecimento de matéria-prima florestal. O capítulo II trata da delimitação de áreas de preservação permanente destinadas a proteger os recursos naturais e preservar os serviços ecossistêmicos. São áreas de relevante interesse pela conservação, dada a sua importância na dinâmica dos habitats Artigo 1-A. Esta Lei estabelece regras gerais sobre a proteção da vegetação e áreas legalmente protegidas, definindo a licença de supressão em caso de projeto que configure utilidade pública ou interesse social para atividades devidamente caracterizadas e motivadas em seu próprio procedimento administrativo, quando não houver alternativa técnica e de localização ao projeto proposto, definido em ato do Chefe do Poder Executivo Federal. A lei também estabelece a necessidade de licenciamento para essas áreas. No caso de uma Unidade de Conservação, os projetos devem cumprir o plano de gestão da UC e por meio de consulta prévia e aprovação do órgão gestor da UC.
Lei Federal 12.846, de 1º de agosto de 2013.	Prevê a responsabilidade administrativa e civil de pessoas jurídicas pela prática de atos contra a administração pública, nacional ou estrangeira, e dá outras providências Denominada "Lei Anticorrupção", embora não esteja diretamente vinculada à exigência de um código de conduta, responsabiliza a pessoa jurídica responsável, o que levou à criação de um código de conduta que seja aplicado com termos de responsabilidade para com os trabalhadores.
Lei Federal 13.140 / 2015	Dispõe sobre a mediação entre particulares como meio de solução de controvérsias e sobre a autocomposição de conflitos no âmbito da administração pública.
Lei Federal 13.146 / 2015	Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Define as pessoas que são consideradas como pessoas com deficiência e estabelece os princípios dos direitos à igualdade de oportunidades, ao atendimento prioritário, à saúde, à educação, à moradia, ao trabalho e à acessibilidade, entre outros.
Lei Federal 13.429, de 31 de março de 2017.	Altera dispositivos da Lei nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974, que prevê trabalho temporário em empreendimentos urbanos e outras medidas; e prevê relações de trabalho em empresas prestadoras de serviços a terceiros. Art. 9 § 1º: Cabe à empresa contratante garantir as condições de segurança, higiene e saúde dos trabalhadores, quando o trabalho é realizado em suas instalações ou no local designado por ela. Art. 9 § 2º: A parte contratante estenderá ao empregado do órgão de trabalho temporário o mesmo serviço médico, ambulatorial e alimentar para seus empregados, existentes nas dependências do contratante, ou no local designado por ele. Artigo 10. Seja qual for a filial da empresa prestadora de serviços, não há relação de emprego entre ela e os trabalhadores contratados pelas agências de trabalho temporário. Art. 10 § 7º: A parte contratante é subsidiariamente responsável pelas obrigações trabalhistas relativas ao período em que o trabalho temporário é realizado, e o pagamento das contribuições previdenciárias estará de acordo com o disposto no artigo 31 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991
Lei Federal 13.718, de 24 de setembro de 2018.	Altera o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 (Código Penal) para estabelecer os crimes de assédio sexual e divulgação de cenas de estupro, para tornar incondicional a natureza do processo penal contra crimes contra a liberdade sexual e crimes sexuais contra pessoas vulneráveis, estabelecer os fundamentos para o aumento das penas para esses crimes e definir o estupro coletivo e a violação corretiva. O artigo 2º descreve as situações de assédio sexual e pornografia, estabelecendo as penalidades a serem incluídas no código penal.
Lei Federal 6.938, de 31 de agosto de 1981	Prevê a Política Nacional do Meio Ambiente, seus propósitos e mecanismos de formulação e implementação, e fornece outras medidas. Em particular, esta Lei trata em seu artigo 3º com o entendimento de que a poluição é a degradação da qualidade ambiental decorrente de atividades que prejudicam direta ou



NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
	indiretamente a saúde, a segurança e o bem-estar da população, entre outras, sendo esta questão objeto da avaliação de riscos e impactos no campo do licenciamento, incluindo o manuseio de materiais perigosos. O item 3 do artigo 9º estabelece a avaliação dos impactos ambientais.
Lei Federal 7.716, de 5 de janeiro de 1989	Define crimes resultantes de viés racial ou de cor. Em sua totalidade, a Lei 7.716 descreve as normas relativas à discriminação ou preconceito em razão de raça, cor, etnia, religião ou origem nacional, conforme descrito no artigo 1º
Lei Federal 9.985, de 18 de julho de 2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC O Capítulo III define as categorias de Unidades de Conservação e o Capítulo IV estabelece os parâmetros para a criação, implementação e gestão dessas UCs. Vale ressaltar que as normas preveem a proteção como uso sustentável ou preservação integral de determinadas áreas protegidas pela força desta lei, especialmente de interesse para a conservação. Além disso, o SNUC traz a necessidade de desenvolver um Plano de Gestão para todas as Unidades de Conservação. O plano de gestão é um documento técnico através do qual, com base nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, seu zoneamento e as regras que devem reger o uso da área e a gestão dos recursos naturais são estabelecidos, incluindo a implantação de estruturas físicas necessárias para a gestão da unidade
Manual Fomento Saneamento para Todos (Caixa Econômica Federal) – 2021	Visa auxiliar os agentes financeiros, promotores e tomadores de recursos federais para a execução do Programa “Saneamento para Todos”, com objetivo de padronizar trâmites. Entre outras definições, estabelece a obrigatoriedade de realização de Trabalho Socioambiental, de acordo com a Portaria nº 464/2018 do Ministério das Cidades, quando os empreendimentos provocarem mudanças diretas nas relações dos usuários com os serviços prestados e necessariamente quando ocorrerem implantações ou substituições de redes de distribuição de água, ligações domiciliares e intradomiciliares e quando promoverem o acesso e/ou mudanças no uso dos serviços.
NBR 15219 (Plano de Emergência de Incêndio e Plano de Ação de Emergência)	Toda a Norma é relevante, tendo em vista seus objetivos apresentados no item 1: “Esta Norma estabelece os requisitos mínimos para a elaboração, implementação, manutenção e revisão de um plano emergencial de incêndio, com o objetivo de proteger a vida e o patrimônio, bem como reduzir as consequências sociais do acidente e dos danos ao meio ambiente.
Portaria Federal 108, de 12 de julho de 2019	Institui o Modelo Nacional de Regulação de Segurança contra Incêndio e Emergência. A Portaria 108/2019, em seu artigo 1º, institui o modelo nacional de regulação de segurança contra incêndio e emergência, subsidiando estados e distrito federal na atualização, ou mesmo instituição, das leis de segurança contra incêndio e emergência. Além disso, o artigo 8º estabelece que, em edificações e áreas de risco, é de inteira responsabilidade do proprietário ou usuário, em qualquer capacidade: treinar periodicamente os ocupantes do local, bem como manter atualizados os equipamentos de brigada e os planos de emergência, quando necessário
Portaria Federal 240, de 12 de março de 2019,	Estabelece procedimentos para o controle e controle de produtos químicos sujeitos ao controle da Polícia Federal. O Capítulo IV fornece detalhes sobre as regras de manuseio e controle de produtos químicos.
Portaria Federal 6.730, de 03/09/2020:	Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 01 - Disposições Gerais e Gestão de Riscos Ocupacionais. Item 1.5.6, indica a necessidade de preparação emergencial, considerando: estabelecer, implementar e manter procedimentos de resposta a emergências, de acordo com os riscos, características e circunstâncias das atividades; os procedimentos de resposta a emergência devem fornecer: (a) os meios e recursos necessários para os primeiros socorros, o encaminhamento de lesões e abandonos e (b) medidas necessárias para cenários de emergência em larga escala, se for o caso. Com base nessa legislação, elabora-se o PRE (Plano de Resposta a Emergências), também chamado de PAE (Plano de Ação emergencial).
Portaria Federal 888/21 do Ministério da Saúde	Altera o Anexo XX (PROCEDIMENTOS DE CONTROLE E DE VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E SEU PADRÃO DE POTABILIDADE) da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017. O artigo 6º do Capítulo III, dentre outras, declara que são competências da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, em seu âmbito administrativo, além de outras que sejam pactuadas pelas Comissões Intergestores: IV - monitorar os indicadores pactuados para avaliação das ações e serviços de vigilância da qualidade da água para consumo humano; V - informar à população, de forma clara e acessível, sobre a qualidade da água para consumo humano e os riscos à saúde associados, de acordo com o disposto no Decreto nº

NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
	<p>5.440, de 4 de maio de 2005, ou em instrumento legal que venha substituí-lo; VI - realizar análise de situação de saúde relacionada ao abastecimento de água para consumo humano; O artigo 22º mostra que as metodologias analíticas para determinação dos parâmetros previstos neste Anexo devem atender às normas nacionais ou internacionais mais recentes, tais como: I - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, de autoria das instituições American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) e Water Environment Federation (WEF); II - United States Environmental Protection Agency (USEPA); III - Normas publicadas pela International Standardization Organization (ISO); e IV - Metodologias propostas pela Organização Mundial à Saúde (OMS).</p>
<p>Portaria Federal IPHAN 001 / 2015</p>	<p>Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo IPHAN nos processos de licenciamento ambiental dos quais participa Trata de todo o processo necessário que deve ser realizado para as ações de estudo e preservação, bem como a troca de conhecimentos e benefícios do patrimônio cultural. Com base no que a Constituição Federal trata sobre o patrimônio cultural, incluindo o necessário processo de avaliação e gestão de riscos e impactos sobre o patrimônio, incluindo os imóveis (Subseção II - Avaliação de impacto dos bens culturais tombados, valorizados e registrados) A Portaria traz orientações para procedimentos de pesquisa e avaliação de impacto sobre o patrimônio arqueológico, de acordo com a tipologia de obra definindo ações que vão desde o resgate fortuito, acompanhamento arqueológico na frente de obras e pesquisa interventiva arqueológica. Além de todos os requisitos estabelecidos na IN 001/2015 sobre o processo de avaliação e gestão de riscos e impactos, resgate e custódia de materiais arqueológicos que eventualmente possam ser encontrados, os artigos 20 e 23 do mesmo IN também indicam a necessidade de recomendação feita pelo arqueólogo autorizado para as ações necessárias para a preservação in situ ou o resgate ou mesmo a mitigação de impactos para herança não replicável. Segundo o Anexo I da Portaria,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para obras de ampliação de ETA com área projetada maior que 5.000 m²: Acompanhamento Arqueológico da obra. (item 66 do Anexo II);</li> <li>- Para obras de implantação de estações elevatórias, de bombeamento e de recalque com área projetada inferior que 5.000 m²: A IN 001/2015 não se aplica (item 65 do Anexo II);</li> <li>- Para obras de implantação de rede de esgoto e abastecimento de água em vias públicas urbanas: A IN 001/2015 não se aplica (item 69 do Anexo II)</li> </ul>
<p>Resolução Federal CONAMA 1, de 23/01/1986</p>	<p>Institui a Avaliação de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (IIA). O artigo 2º estabelece que os impactos ambientais e sociais das atividades de modificação ambiental devem ser avaliados. O item 4º do artigo 6º estabelece que o estudo de impacto ambiental exigirá a elaboração de um programa de monitoramento e avaliação de impacto. O artigo 6º indica a necessidade de desenvolver um programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados, além das medidas para mitigar os impactos negativos. O artigo 6º apresenta como item a ser realizado: a Análise dos impactos ambientais do projeto e suas alternativas, por meio da identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância de prováveis impactos relevantes, discriminando: impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazo, temporário e permanente; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição de custos e benefícios sociais. O inciso III do artigo 6º estabelece a necessidade de definir medidas mitigadoras, equipamentos de controle, sistemas de tratamento. O item IV complementa a necessidade de desenvolver um programa de acompanhamento e monitoramento, inclusive para materiais perigosos.</p>
<p>Resolução Federal CONAMA 237, de 19/12/1997</p>	<p>Regulamenta os aspectos do licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. O artigo 3º estabelece que o EIA e seu respectivo IIA devem ser realizados para identificar impactos ambientais e sociais em projetos e atividades consideradas efetivas ou potencialmente causando degradação ambiental significativa. O artigo 4º estabelece que o licenciamento ambiental de projetos em unidades de conservação deve ser considerado de acordo com o órgão gestor (federal, estadual ou municipal).</p>
<p>Resolução Federal CONAMA 357, de 17/03/2005</p>	<p>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. Apesar de não haver uma conexão direta com a infraestrutura envolvida no Programa de Investimentos, esta resolução é importante por ser essencial na avaliação de pontos de lançamento de efluentes em rios que recebem classificação e dependem de um potencial de autodepuração de efluentes tratados.</p>



NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
Resolução _____ Federal CONAMA 398, 11/06/2008 (PEI).	<a href="#">Prevê o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de contaminação do óleo na água.</a> O artigo 1º prevê o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional
Resolução Federal CONAMA 9 de 3 de dezembro de 1987.	Estabelece a necessidade de "Audiências Públicas" Art. 2 Sempre que for necessário, ou quando solicitado por entidade civil, ao Ministério Público ou por 50 (cinquenta) ou mais cidadãos, a Agência do Meio Ambiente promoverá a realização de audiência pública.

#### 4.1.2. Legislação estadual

A legislação estadual está muitas vezes pautada nos instrumentos legais federais orientativos, trazendo premissas específicas e mais adequadas à gestão do território do Estado. O Decreto Estadual N° 1.846, por exemplo, regulamenta o serviço de abastecimento de água para consumo humano e traz uma série de referências às Normas ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) que devem ser seguidas para situações de acondicionamento e de equipamentos utilizados. O objetivo do Decreto é de atualizar e normatizar as exigências referentes à qualidade e segurança da água fornecida pelos prestadores de serviços de abastecimento de água do Estado de Santa Catarina. Desta forma, estes prestadores de serviço devem se adequar à nova legislação, pois esta traz novas obrigações aos prestadores de serviço de abastecimento de água para consumo humano. Outra referência importante que este documento traz é sobre os requisitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos a serem observados em relação ao manejo adequado de resíduos sólidos.

De qualquer forma, a legislação estadual começa a abranger prerrogativas do licenciamento ambiental para obras de maior impacto ambiental e que não são licenciadas no âmbito municipal.

A seguir, são apresentadas as principais leis relacionadas ao Programa e o apontamento do conteúdo com maior relação às obras previstas.

**Tabela 9– Incidência dos diplomas legais estaduais para o Programa**

NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
Decreto Estadual 1.846, de 20 de dezembro de 2018	Regulamenta o serviço de abastecimento de água para consumo humano no Estado de Santa Catarina e estabelece outras providências. Em relação ao armazenamento de produtos, o Art. 25 indica: (i) os produtos gasosos devem ser armazenados em local ventilado e ao abrigo de intempéries; (ii) os produtos líquidos devem ser acondicionados em recipientes com estanqueidade garantida e protegidos com barreira de contenção; (iii) os produtos sólidos devem ser abrigados em local seco, sem contato direto com o piso nem com as paredes. Em concordância com a legislação nacional, o Art. 26 traz a necessidade de conformidade nos sistemas de tratamento e adequado descarte de resíduos sólidos, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos. O Art. 46 traz questões importantes ligadas à segurança comunitária, com providências relacionadas à suspeita de contaminação de água distribuída, com os seguintes requisitos: (i) suspender imediatamente o fornecimento de água; (ii) comunicar autoridade de saúde; (iii) informar e orientar adequadamente a população no que se refere às preocupações necessárias;

NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
	<p>(iv) realizar as análises necessárias à verificação das condições de potabilidade da água sob suspeição;</p> <p>(v) confirmada a suspeita, identificar e eliminar as causas da contaminação;</p> <p>(vi) descontaminar o sistema afetado;</p> <p>(vii) orientar os usuários com relação à limpeza e descontaminação das caixas d'água e demais componentes das suas instalações hidráulicas internas;</p> <p>(viii) fornecer por meios alternativos de água potável à população até o restabelecimento do abastecimento de água.</p> <p>O Capítulo VIII traz requisitos quanto a segurança do trabalho relacionados ao abastecimento de água, englobando os artigos:</p> <p>Art. 47 – não deve haver piso com saliência ou depressão que possa causar acidente durante a circulação de pessoas ou a movimentação de materiais e equipamentos</p> <p>Art. 48 – os pisos, escadas, rampas, corredores e passadiços devem ser de material antiderrapante ou executado por processo com resultados semelhantes</p> <p>Art. 49 – Os pisos e passadiços devem ter proteção com guarda-corpo para impedir acidentes, de acordo com as normas exigidas pelo Ministério do Trabalho.</p> <p>Art. 50 – Máquinas e equipamentos devem ter as transmissões de força enclausuradas em sua estrutura ou devidamente isoladas por protetores firmemente fixados à máquina, ao equipamento, ao piso ou a qualquer outra parte fixa, por meio de dispositivos que, em caso necessário, permita sua retirada e relocação imediata.</p>
Decreto Estadual 1.957, de 20 de dezembro de 2013	<p>Regulamenta a Lei nº 16.157, de 2013, que dispõe sobre as normas e os requisitos mínimos para a prevenção e segurança contra incêndio e pânico e estabelece outras providências.</p> <p>O Art. 9 aponta para a necessidade de elaboração e aprovação do projeto de prevenção e segurança contra incêndio e pânico (PPCI), que deve incluir conjunto de plantas e documentos que contemplam os sistemas e as medidas de segurança contra incêndio e pânico a serem implementados em imóvel.</p>
Decreto Estadual 14.250/81	<p>Regulamenta dispositivos da Lei nº 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à proteção e à melhoria da qualidade ambiental.</p> <p>Capítulo III - Das Áreas de Proteção Especial e das Zonas de Reservas Ambientais, Seção I das Áreas de Proteção Especial. O Art. 42 são consideradas áreas de proteção especial:</p> <p>I - os locais adjacentes a:</p> <p>a) parques estaduais;</p> <p>b) estações ecológicas ou reservas biológicas;</p> <p>c) rodovias cênicas; e</p> <p>d) bens tombados pelo Governo do Estado e pela Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional;</p> <p>III - as áreas de formações vegetais defensivas à erosão de encostas e de ambientes de grande circulação biológica, especialmente os mangues;</p> <p>IV - os estuários e as lagoas;</p> <p>V - os mananciais de água, as nascentes de rios e as fontes hidrominerais; e</p> <p>VI - os sítios de interesse recreativo, cultural e científico.</p> <p>Art. 44 - São considerados locais adjacentes, para efeito de proteção:</p> <p>I - a faixa de terra de 500 (quinhentos) metros de largura, em torno:</p> <p>a) dos parques estaduais;</p> <p>b) das estações ecológicas ou reservas biológicas;</p> <p>II - o limite visual até 5.000 (cinco mil) metros de largura, a partir da faixa de domínio das rodovias cênicas; e</p> <p>III - a faixa razoável que objetiva preservar o entorno dos bens arqueológicos, paisagísticos e arquitetônicos, tombados.</p> <p>Art. 45 - É proibido o corte raso das florestas, a exploração de pedreiras e outras atividades que degradem os recursos naturais e a paisagem, nas faixas de terras dos locais adjacentes:</p> <p>I - a parques estaduais;</p> <p>II - a estações ecológicas ou reservas biológicas; e</p> <p>III - a rodovias cênicas.</p>

NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
	<p>Art. 46 - Na faixa de terras dos locais adjacentes ao bem tombado, a instalação e operação de empreendimentos comerciais e de serviços, dependem de prévia autorização do órgão responsável pelo tombamento.</p> <p>Art. 49 - Nas áreas de formações vegetais defensivas à erosão, fica proibido o corte de árvores e demais formas de vegetação natural, obedecidos os seguintes critérios:</p> <p>I - ao longo dos cursos de água, em faixa marginal, cuja largura mínima será:</p> <p>a) de 10 (dez) metros, para rios de largura inferior a 20 (vinte) metros;</p> <p>b) igual a metade da largura do rio, quando a largura for superior a 20 (vinte) metros;</p> <p>II - ao redor das lagoas, lagos e reservatórios de água, numa faixa de 100 (cem) metros;</p> <p>III - ao redor das nascentes, numa faixa de 50 (cinquenta) metros;</p> <p>IV - nas áreas acima das nascentes, no topo dos morros, montes, montanhas e serras;</p> <p>V - nas encostas ou parte destas, com declividade superior a 45° (quarenta e cinco) graus, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;</p> <p>VI - nas restingas, como fixadores de dunas ou estabilizadora de mangues; e</p> <p>VII - nas bordas dos tabuleiros ou chapadas.</p> <p>Art. 50 - Nos estuários fica proibido o corte de vegetação de formação de mangues, a exploração de recursos minerais e o aterramento.</p> <p>Art. 52 - Nos mananciais e nascentes de que trata o artigo 42 é proibido:</p> <p>I - o lançamento de qualquer efluente, resíduos sólidos e biocidas;</p> <p>II - o corte de árvores e demais formas de vegetação natural; e</p> <p>III - a instalação e operação de atividades industriais, comerciais e de prestação de serviços.</p> <p>Seção II - Do Serviço de Segurança e Prevenção: Parágrafo único - As atividades industriais, comerciais e de prestação de serviços deverão ser dotadas de meios ou sistemas de segurança contra acidentes que possam pôr em risco à saúde pública ou o meio ambiente.</p>
Decreto Estadual 4.778, de 11 de outubro de 2006	Regulamenta a outorga de direito de uso de recursos hídricos, de domínio do Estado, de que trata a Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994, e estabelece outras providências. Obter outorga para a derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo hídrico, para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo (art. 7º, I).
Decreto Estadual 8055, de 15.03.1997	Dispõe sobre a criação da área de proteção ambiental Serra Dona Francisca no município de Joinville e dá outras providências. Destaca-se no âmbito da APA Dona Francisca a disponibilidade do seu respectivo Plano de Manejo, previsto na lei, e que é instrumento fundamental na observação das permissões inerentes à sua área de abrangência.
Instrução Normativa Estadual Nº 57, IMA	Define a documentação necessária para o corte de árvores isoladas em área urbana ou área rural com usos agrossilvipastoris.
Lei Estadual 14.675, de 13.04.2009	<p>Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. Esta lei traz orientações e delegação de processos de licenciamento ambiental que são respectivamente abordados e detalhados por leis específicas, como Resolução Estadual CONSEMA 98 de 05/07/2017.</p> <p>Vale destacar alguns pontos desta lei, como é o caso do Art. 4º que estabelece como princípios da Política Estadual do Meio Ambiente: XIII – a participação social na gestão ambiental pública; e XIV – a promoção, o fomento e o acesso à informação ambiental.</p> <p>O Art. 11 a respeito do CONSEMA constitui instância superior do SISEMA, integrante da estrutura organizacional da Secretaria de Estado responsável pelo meio ambiente, de caráter colegiado, consultivo, deliberativo e recursal, com participação social paritária, competente para estabelecer padrões técnicos de proteção ambiental dentro dos limites estabelecidos em lei</p> <p>O Art. 14 estabelece o IMA como sendo um dos órgãos executores das ações previstas nesta lei.</p>
Resolução Estadual CONSEMA 014, de 14.12.2012	Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental de impacto local para fins do exercício da competência do licenciamento ambiental municipal e dispõe da possibilidade dos Conselhos Municipais do Meio Ambiente definirem outras atividades de impacto local não previstas nas Resoluções do CONSEMA

NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
Resolução Estadual CONSEMA 98 de 05/07/2017	<p>Aprova a lista de atividades sujeitas ao licenciamento ambiental em Santa Catarina, define o potencial poluidor e os estudos necessários. Dentre as atividades (projetos) objeto de financiamento estão sujeitos ao licenciamento ambiental: Captação, adução ou tratamento de água bruta superficial para abastecimento público.</p> <p>Art. 11. § 2º Caso a proposta de ampliação do empreendimento ou atividade se enquadre no § 1º deste artigo, porém implique ganho de eficiência sem significativo agravamento de impacto ambiental, poderá ser requerida diretamente a LAI, sem a necessidade de novo estudo ambiental.</p> <p>§ 3º Caso, com a proposta de ampliação, o empreendimento ou atividade não atinja outro porte ou ainda, atinja outro porte, porém que corresponda ao mesmo estudo ambiental apresentado no processo original do licenciamento ambiental, deverá ser requerida a LAI para ampliação, desde que mantidas as condicionantes da LAP, sem a necessidade de novo estudo ambiental.</p> <p>§ 4º Caso a ampliação de que trata o § 3º deste artigo não atenda às condicionantes estabelecidas na LAP, deverá o empreendedor requerer LAP para a ampliação, de acordo com o estabelecido no parágrafo 1º deste artigo.</p> <p>§ 5º Qualquer alteração nas instalações e equipamentos das atividades licenciadas, que não impliquem a alteração dos critérios estabelecidos no licenciamento ambiental, deve ser informada ao órgão ambiental licenciador para conhecimento e inserção no processo de licenciamento ambiental original, sem a necessidade de licenciamento ambiental para ampliação.</p>

#### 4.1.3. Legislação municipal

A legislação municipal concentra como característica principal relacionada ao Programa Águas de Joinville a responsabilidade pelo licenciamento das tipologias obras previstas. Seu ordenamento jurídico traz prerrogativas do rito para o licenciamento e a documentação necessária para este. Além disso, traz também a responsabilidade por legislar o uso e ocupação do território e fazer toda a fiscalização e exigir o cumprimento das leis estabelecidas para isto.

A exemplo dos diplomas legais estaduais, as leis municipais descendem e, muitas vezes, fazem referência as leis estaduais e federais que devem ser observadas e cumpridas dentro de um conjunto de exigências municipais.

Vale destacar a Instrução Normativa 121/2021 que traz a exigência de realizar avaliação ambiental para todos os projetos de água ou esgoto, e também, de unidades administrativas.

A seguir, são apresentadas essas leis e seus principais conteúdos relacionados às obras do Programa.

**Tabela 10 - Incidência dos diplomas legais municipais para o Programa**

NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
Instrução Normativa CAJ 121/2021	<p>Dispõe sobre as diretrizes gerais para a tramitação eletrônica do processo CAJ – Gestão Ambiental, no âmbito da Companhia Águas de Joinville.</p> <p>Esta IN determina, conforme seu Art. 9º, que o processo CAJ – Gestão Ambiental, aplica-se a todos os projetos de expansão do Sistema de Abastecimento de Água, Sistema de Esgotamento Sanitário e Unidades Administrativas, além de melhorias e/ou reformas nos processos ou unidades da Companhia Águas de Joinville.</p>
Instrução Normativa Municipal SAMA 2, de 08 de fevereiro de 2018	Observar as diretrizes estabelecidas por esta norma para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD e respectivos relatórios de

NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
	implantação e avaliação junto ao município (documento interpretado).
Instrução Normativa Municipal SAMA 6, de 14 de agosto de 2020	Observar as diretrizes estabelecidas por esta norma para apresentação de documentos perante a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente - SAMA para aprovação de áreas de Manutenção Florestal e/ou Compensação Ambiental, em atendimento da Lei Federal nº 11.428/06 (Lei da Mata Atlântica) e Decreto Federal nº 5.300/04 (norma interpretada).
Instrução Normativa Municipal SAMA 10, de 2020	<p>Institui e dispõe sobre a documentação e diretrizes gerais para tramitação eletrônica dos processos de Licenciamento Ambiental de Atividades Industriais e Atividades Diversas.</p> <p>Determina o rito para o processo de licenciamento no município, incluindo a Licença Ambiental Prévia, Licença Ambiental de Instalação e Licença Ambiental de Operação.</p> <p>Apresenta também o processo para Autorização Ambiental que envolve licenciamento de projetos de menor porte.</p>
Lei Complementar Municipal 261, de 2008 (Plano Diretor)	<p>Dispõe sobre as diretrizes estratégicas e institui o plano diretor de desenvolvimento sustentável do município de Joinville e dá outras providências.</p> <p>Subseção III</p> <p>DA DESAPROPRIAÇÃO PARA FINS DE REFORMA URBANA</p> <p>Art. 98 A desapropriação para fins de reforma urbana é um instrumento que possibilita o Poder Público aplicar uma sanção ao proprietário de imóvel urbano, por não respeitar o princípio da função social da propriedade, nos termos desta lei complementar.</p> <p>Art. 99 Decorridos cinco (5) anos de cobrança do IPTU progressivo sem que o proprietário tenha cumprido a obrigação de parcelamento, edificação ou utilização, o Município poderá proceder à desapropriação do imóvel, com pagamentos em títulos da dívida pública.</p> <p>§ 1º Os títulos da dívida pública terão prévia aprovação pelo Senado Federal e serão resgatados no prazo de até 10 (dez) anos, em prestações anuais, iguais e sucessivas, assegurados o valor real da indenização e os juros legais de 6% (seis por cento) ao ano.</p>
Lei Complementar Municipal 27, de 1996	atualiza as normas de uso e ocupação, redefine o perímetro urbano e institui o parcelamento do solo urbano no município de Joinville e dá outras providências
Lei Complementar Municipal 280, de 06 de novembro de 2008	Destinar o óleo lubrificante usado ou contaminado para reciclagem por meio do processo do refino (art. 2º)
Lei Complementar Municipal 29, de 14 de junho de 1996	<p>Institui o Código Municipal de Meio Ambiente. Nele, define no Capítulo V as competências da FUNDEMA, Fundação Municipal de Meio Ambiente, que tem atribuições ligadas à análise de projetos de uso e ocupação do solo, controle de poluição e diretrizes relacionada ao saneamento, com destaque para a fiscalização, conforme o artigo 44.</p> <p>Estabelece, ainda, o requerimento de autorização da Fundação Municipal do Meio Ambiente - FUNDEMA para realizar a supressão de vegetação localizada em logradouros públicos ou em propriedades privadas (art. 105).</p>
Lei Complementar Municipal 395, de 19 de dezembro de 2013	Acondicionar os resíduos sólidos de maneira adequada, separando-se orgânicos e inorgânicos, de modo a evitar



NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
	<p>vazamentos e lesões à pessoa responsável pelo manuseio e coleta (art. 37, I e II). Os resíduos sólidos domiciliares, visando à coleta seletiva, deverão ser acondicionados em sacos plásticos ou em outras embalagens descartáveis, bem como separados em: I - resíduos sólidos orgânicos ou úmidos; II - resíduos sólidos secos ou recicláveis. Comunicar, ao órgão de controle ambiental e de saúde pública competentes, imediatamente após o ocorrido, quaisquer derramamentos, vazamentos ou despejos acidentais de resíduos (art. 50). Esta comunicação deve ser feita por qualquer um dos responsáveis (gerador, transportador, receptor) em virtude da corresponsabilidade. O gerador do resíduo derramado, vazado ou despejado acidentalmente deverá fornecer, quando solicitado pelo órgão ambiental competente, todas as informações relativas à quantidade, composição, classificação e periculosidade do referido material, bem como adotar os procedimentos para a contenção de vazamentos, de desintoxicação e de descontaminação, quando for o caso. Abster-se de destinar ou utilizar de forma inadequada os resíduos gerados (art. 32, I a XI, c/c art. 136 e 142). 1) Todo o óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser enviado para reciclagem (art. 130). O descarte das latas de tintas, vernizes e solventes poderá ser feita como sucata metálica desde que os produtos químicos que ainda tenham sobrado nos recipientes estejam polimerizadas (secas) e destinadas à coleta seletiva de lixo.</p>
<p>Lei Complementar Municipal 396, de 19 de dezembro de 2013</p>	<p>Informar e orientar a população sobre os procedimentos a serem adotados em caso de emergências que ofereçam risco à saúde pública, atendidas as orientações fixadas pela autoridade competente (art. 12).</p>
<p>Lei Complementar Municipal 523, de 2019</p>	<p>Regulamento instrumentos urbanísticos do Plano Diretor, entre os quais o Direito de Preempção que determina que o município terá a preferência para aquisição de imóvel urbano objeto de alienação onerosa entre particulares, desde que o imóvel esteja incluído em área a ser delimitada em lei específica e o Poder Público dele necessite para: (i) regularização fundiária; (ii) execução de programas e projetos habitacionais de interesse social; (iii) constituição de reserva fundiária; (iv) ordenamento e direcionamento da ocupação urbana; (v) implantação de equipamentos urbanos e comunitários; (vi) criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes; (vii) criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental; (viii) proteção de áreas de interesse histórico, cultural ou paisagístico.</p>
<p>Lei Complementar Municipal 551, de 20 de dezembro de 2019</p>	<p>Observar a distância mínima de 15 (quinze) metros para cada lado, contados desde a borda da calha de seu leito regular, para as margens de curso d'água natural, considerados aqueles que fluem em seu leito natural, localizadas na Área Urbana Consolidada (AUC) (art. 10). Nas edificações que foram regularizadas em conformidade com as legislações anteriores e que se encontram inseridas em Área de Preservação Permanente (APP), localizadas em Área Urbana Consolidada (AUC), será permitida apenas a realização de reformas e ampliações a serem autorizadas pelo órgão competente, não sendo permitido o aumento da ocupação na Área de Preservação Permanente (APP) (art. 11). Para os imóveis atingidos parcialmente pelas linhas limítrofes da Área Urbana Consolidada (AUC), será considerado</p>

NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
	<p>que todo o imóvel está inserido em Área Urbana Consolidada (AUC), observando-se a tolerância mínima de 5% (cinco por cento) da área do lote (art. 12). Para os imóveis atingidos parcialmente pelas linhas limítrofes de área de relevante interesse ecológico ou de risco, será considerada somente a parcela do imóvel atingida por estas áreas (art. 13). Não será permitida supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente (APP), ainda que localizada na Área Urbana Consolidada (AUC), exceto nos casos previstos na Lei Federal 12.651/2012 (art. 14)</p>
<p>Lei Complementar Municipal 84, de 12 de janeiro de 2000</p>	<p>Atender aos níveis de ruídos máximos indicados na presente norma (art. 144)</p> <p>Art. 144 Os níveis máximos de intensidade de som ou ruído permitidos, são os seguintes:</p> <p>I - para o período noturno compreendido entre as 19h00min (dezenove horas) e 7h00min (sete horas):</p> <p>a) nas áreas de entorno de hospitais: 40db (quarenta decibéis);</p> <p>b) zonas residenciais: 50db (cinquenta decibéis);</p> <p>c) zonas comerciais: 60db (sessenta decibéis);</p> <p>d) zonas industriais: 65db (sessenta e cinco decibéis).</p> <p>II - para o período diurno compreendido entre as 7h00min (sete horas) e as 19h00min (dezenove horas):</p> <p>a) nas áreas de entorno de hospitais: 45db (quarenta e cinco decibéis);</p> <p>b) zonas residenciais: 55db (cinquenta e cinco decibéis);</p> <p>c) zonas comerciais: 65db (sessenta e cinco decibéis);</p> <p>d) zonas industriais: 70db (setenta decibéis).</p>
<p>Lei Municipal 6.816 de 2010</p>	<p>Apresenta os critérios orientadores para a regulamentação da provisão de benefícios eventuais no âmbito da política pública de assistência social no município de Joinville, identificando entre os possíveis benefícios o Auxílio Moradia (aluguel)</p> <p>Art. 12. O benefício em forma de auxílio moradia será destinado às famílias que se encontram em situação de vulnerabilidade temporária, conforme definido no parágrafo único do artigo 6º da presente lei, para pagamento de aluguel de imóvel residencial e taxas, mediante parecer técnico de assistente social.</p> <p>Parágrafo Único. O valor, o número de parcelas e o prazo de concessão deste benefício serão definidos, limitados e regulamentados por Decreto do Executivo Municipal</p>

NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
<p>Lei Municipal 8.800, de 2019 e 8.898, de 2020</p>	<p>Reformulam o Programa de Financiamento Habitacional de Interesse Social do Município - PROFIPO.</p> <p>Art. 4º Para participação no Programa de Financiamento Habitacional os interessados deverão atender as seguintes condições de inscrição:</p> <p>I - tempo de domicílio no Município, estabelecido o prazo mínimo de 02 (dois) anos ininterruptos, mediante comprovação;</p> <p>II - não ser proprietário ou promitente comprador de imóvel;</p> <p>III - idade igual ou superior a 18 (dezoito) anos ou emancipado;</p> <p>IV - constituir grupo familiar, salvo idosos, pessoas com deficiência e população referenciada no Sistema Único de Assistência Social - SUAS ou mediante parecer social;</p> <p>V - ter renda mensal não superior a 06 (seis) salários-mínimos.</p> <p>§ 1º Não serão aceitas novas inscrições, ou utilizar a mesma mais de uma vez, para os interessados que já tenham sido contemplados por programas habitacionais oferecidos em parcerias ou convênios com entidades públicas ou privadas ou com recursos próprios do Município de Joinville. (Redação dada pela Lei nº 8898/2020)</p> <p>§ 2º A inscrições para programas em parcerias ou convênios serão efetuadas de acordo com os requisitos neles exigidos.</p> <p>§ 3º Para fins de classificação ao Programa de Regularização Fundiária, fica dispensado o cumprimento dos incisos II e V, para as regularizações de Interesse Específico e independentemente da regularização (Interesse Social ou específico) o inciso IV do caput deste artigo. (Redação dada pela Lei nº 8898/2020)</p> <p>§ 4º Será permitida a inscrição dos interessados que receberam fração de imóvel proveniente de direitos hereditários ou partilhas de bens.</p> <p>Art. 5º Os interessados inscritos na forma do art. 4º da presente Lei serão selecionados para os projetos habitacionais oferecidos pela Secretaria de Habitação mediante o atendimento dos seguintes critérios:</p> <p>§ 1º Para programas habitacionais ofertados pelo Município, a situação socioeconômica do grupo familiar, onde a renda mensal dos responsáveis familiares não poderá ser superior a 3 (três) salários-mínimos ou renda per capita (membros da família) de 25% (vinte e cinco por cento) de 3 (três) salários-mínimos.</p> <p>§ 2º Para programas habitacionais produzidos em parcerias ou convênios serão observados os critérios próprios de cada programa, e a renda limitada a 6 (seis) salários mínimos.</p>
<p>Lei Orgânica Municipal, de 1990</p>	<p>Reforça os conceitos apresentados na Constituição Federal e no Estatuto da Cidade, destacando que:</p> <p>Art. 166 - A propriedade cumpre a sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação urbana expressa no Plano Diretor.</p> <p>Art. 167 - Os imóveis urbanos desapropriados pelo Município serão pagos com prévia e justa indenização em dinheiro, salvo, nos casos do inciso III, do § 4º, do Art. 182 da Constituição Federal e do Art. 90 desta Lei Orgânica. (Art. 90 O Município poderá, na forma da lei, emitir títulos</p>

NORMA NACIONAL APLICÁVEL	SÍNTESE DA INCIDÊNCIA LEGAL
	<p>da dívida municipal para financiamento de projetos habitacionais específicos, conforme disposto na Constituição Federal).</p> <p>Art. 168 - O Plano Diretor, aprovado pela Câmara de Vereadores, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e da expansão urbana.</p> <p>§ 1º O proprietário do solo urbano incluído no Plano Diretor, com área não edificada, subutilizada ou não utilizada, nos termos da lei federal, deverá promover seu adequado aproveitamento sob pena sucessivamente, de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I - parcelamento ou edificação compulsórios;</li> <li>II - imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana progressiva no tempo;</li> <li>III - desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública municipal, de emissão previamente aprovada pelo Senado Federal, com prazo de resgate de até 10 (dez) anos, em parcelas anuais, iguais e sucessivas, assegurados o valor real da indenização e os juros legais.</li> </ul>

#### 4.2. Acordos internacionais

A seguir são apresentados os principais acordos ambientais ratificados pelo Brasil aplicáveis ao presente projeto.

##### **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima - UNFCCC**

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC), é um tratado internacional resultante da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992 (ECO-92).

Este tratado tem como objetivo a estabilização da concentração de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera em níveis tais que evitem a interferência perigosa com o sistema climático.

O tratado não fixou, inicialmente, limites obrigatórios para as emissões de GEE e não continha disposições coercitivas. Em vez disso, o Tratado incluía disposições para atualizações (chamados "protocolos"), que deveriam criar limites obrigatórios de emissões. O principal é o Protocolo de Quioto.

Devido ao fato de que os GEE continuam na atmosfera por muitas décadas após emitidos, não é possível interromper ou reverter a mudança climática e, por essa razão, as medidas a serem tomadas são mitigadoras, no sentido de diminuir o impacto de tais mudanças, e adaptadoras, no sentido de criar mecanismos de adaptação às mudanças que irão ocorrer.

Os países membros da Convenção reúnem-se periodicamente nas reuniões chamadas Conferência das Partes.

Ocorrida em 2021, a COP 26 terminou com a assinatura do Pacto de Glasgow que objetiva que o aumento de temperaturas globais não ultrapasse os 1,5 °C, o Pacto ainda reconhece que será necessária a redução de emissões globais de carbono em 45% até 2030 em relação ao nível de 2010 e a obtenção de emissões zero líquidas (uma emissão

equivalente ao que se elimina da atmosfera, levando a um total de zero emissões) em meados do século, bem como reduções significativas de outros gases de efeito estufa. Os países foram encorajados a atuarem com mais transparência em seus compromissos climáticos e a acelerar a transição para energias de baixa emissão de carbono. O que foi considerado uma das maiores vitórias das negociações a figurarem no Pacto de Glasgow está na aprovação das regras do Artigo 6 de Paris, que trata do mercado de carbono internacional.

A COP 27 está programada para ocorrer ainda em 2022 e deverá ser sediada no Egito.

### **Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas**

---

O Protocolo de Quioto constitui um tratado complementar à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, definindo metas de redução de emissões para os países desenvolvidos e os que, à época, apresentavam economia em transição para o capitalismo, considerados os responsáveis históricos pela mudança atual do clima.

O Brasil ratificou o documento em 23 de agosto de 2002, tendo sua aprovação interna se dado por meio do Decreto Legislativo nº 144 de 2002.

### **Acordo de Paris (2015)**

---

Na 21ª Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC, em Paris, foi adotado um novo acordo com o objetivo central de fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima e de reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes dessas mudanças.

O Acordo de Paris foi aprovado pelos 195 países Parte da UNFCCC para reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE) no contexto do desenvolvimento sustentável. O compromisso ocorre no sentido de manter o aumento da temperatura média global em bem menos de 2°C acima dos níveis pré-industriais e de enviar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais.

Após a aprovação pelo Congresso Nacional, o Brasil concluiu, em 12 de setembro de 2016, o processo de ratificação do Acordo de Paris. No dia 21 de setembro, o instrumento foi entregue às Nações Unidas.

A NDC do Brasil comprometeu-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Para isso, o país se comprometeu a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030.

### **Convenção de Ramsar**

---

A Convenção sobre as Zonas Húmidas de Importância Internacional Especialmente Enquanto Habitat de Aves Aquáticas, também conhecida como Convenção de Ramsar por ter sido assinada na cidade iraniana de Ramsar a 2 de Fevereiro de 1971, é um tratado internacional que entrou em vigor em 1975.



É considerada o primeiro tratado intergovernamental a fornecer uma base estrutural para a cooperação internacional e ação nacional para a conservação e uso sustentável dos recursos naturais, em concreto, das zonas húmidas e seus recursos.

Ao ratificarem a convenção, os governos dos países, Partes Contratantes da Convenção, designam um sítio a integrar a Lista de Zonas Húmidas de Importância Internacional e comprometem-se a trabalhar no sentido do uso sustentável das suas zonas húmidas através do planeamento territorial, desenvolvimento de políticas e publicação de legislação, ações de gestão e educação das suas populações. Comprometem-se, também, a designar sítios adicionais para a Lista de Zonas Húmidas de Importância Internacional e a assegurar a sua correta e efetiva gestão e a cooperar internacionalmente relativamente a zonas húmidas transfronteiriças, a sistemas de zonas húmidas partilhados, espécies comuns e projetos de desenvolvimento que possam afetar zonas úmidas.

Quando um sítio Ramsar tiver perdido, ou estiver sob ameaça de perder, as suas características ecológicas, a respectiva Parte Contratante pode registrá-lo na Montreux Record, uma lista dos sítios a conservar prioritários e que podem ser alvo da aplicação de um mecanismo de apoio e aconselhamento técnico previsto na convenção.

Ela foi incorporada plenamente ao arcabouço legal do Brasil em 1996, pela promulgação do Decreto nº 1.905/96.

### **Convenção de Estocolmo**

---

A Convenção de Estocolmo ou Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes é um tratado internacional assinado em 2001 em Estocolmo, Suécia e foi auspiciado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Foi elaborado para eliminar globalmente a produção e o uso de algumas das substâncias tóxicas produzidas pelo homem.

Teve o objetivo expresso de se constituir como fundamento internacional para a proteção da saúde humana e do meio ambiente dos efeitos nocivos oriundos dos poluentes orgânicos persistentes (POPs). Esta convenção foi o resultado de longos anos de negociação para obter dos vários países compromissos com força de lei, que obrigassem a eliminação imediata de todos os compostos orgânicos persistentes.

Os Poluentes Orgânicos Persistentes - POPs são substâncias químicas que têm sido utilizadas como agrotóxicos, para fins industriais ou liberados de modo não intencional em atividades antropogênicas, e que possuem características de alta persistência (não são facilmente degradadas), são capazes de serem transportadas por longas distâncias pelo ar, água e solo, e de se acumularem em tecidos gordurosos dos organismos vivos, sendo toxicologicamente preocupantes para a saúde humana e o meio ambiente.

O Brasil aprovou o texto da Convenção por meio do Decreto Legislativo nº 204, de 7 de maio de 2004, e promulgou o texto da Convenção em 2005, via o Decreto nº 5.472, de 20 de junho de 2005.

### **Compromissos assumidos**

A Convenção de Estocolmo determina que os Países-Parte adotem medidas de controle relacionadas a todas as etapas do ciclo de vida - produção, importação, exportação, uso e destinação final - das substâncias POPs listadas em seus Anexos. O Anexo D da Convenção traz os critérios para que uma substância seja classificada como POP.

A Convenção visa a eliminação e/ou restrição dos POPs, seus estoques e resíduos, a redução da liberação de suas emissões não intencionais no meio ambiente, além da identificação e gestão de áreas contaminadas por essas substâncias.

Numa posição preventiva, o tratado determina que os governos promovam as melhores tecnologias e práticas no seu campo tecnológico e previnam o desenvolvimento de novos POPs. Indo mais além, define como seu objetivo final a eliminação total dos POPs.

Inicialmente, foram listados 12 POPs na Convenção, número ampliado em 2009, após decisão da 4ª Conferência das Partes de incluir mais 9 substâncias, e depois, em 2011, com a inclusão do Endossulfam. Na COP 6, em maio de 2013, foi adicionado o Hexabromociclododecano. Na COP 7, em maio de 2015, foi incluído o Hexaclorobutadieno, o Pentaclorofenol, seus sais e ésteres e os Naftalenos Policlorados. Em 2017, durante a COP 8, foram listados como POPs o Éter Decabromodifenílico e as Parafinas Cloradas de Cadeia Curta.

Os POPs são listados em três anexos da Convenção, distintos pelo tratamento específico que recebem:

#### **Anexo A - POPs para ser eliminados:**

Agrotóxicos: Aldrin, Dieldrin, Endrin, Clordano, Clordecone, Heptacloro, Hexaclorobenzeno (HCB), Alfa Hexaclorociclohexano (alfa HCH), Beta hexaclorociclohexano (beta HCH), Lindano, Mirex (dodecacloro), Pentaclorobenzeno (PeCB), Endossulfam, Toxafeno, Pentaclorofenol e seus sais e ésteres.

Químicos de uso industrial: Bifenilas Policloradas (PCB), Hexabromobifenil (HBB), Éter Hexabromodifenílico e Éter Heptabromodifenílico (C OctaBDE), Hexaclorobenzeno (HCB), Éter Tetrabromodifenílico e Éter Pentabromodifenílico (C PentaBDE), Hexabromociclododecano (HBCD), Hexaclorobutadieno (HCBD), Naftalenos Policlorados, Éter Decabromodifenílico (C DecaBDE) e as Parafinas Cloradas e Cadeia Curta (SCCP).

#### **Anexo B - POPs com usos restritos (mas com a perspectiva de serem eliminados):**

Agrotóxico: DDT.

Químicos de uso industrial: Ácido Perfluorooctano Sulfônico (PFOS), seus sais e Fluoreto de Perfluorooctano Sulfonila (PFOSF).

#### **Anexo C - POPs produzidos não intencionalmente:**

Dibenzo-p-Dioxinas Policloradas e Dibenzofuranos (PCDD/PCDF), o Hexaclorobenzeno (HCB), as Bifenilas Policloradas (PCBs), o Pentaclorobenzeno (PeCB), Hexaclorobutadieno (HCBD) e os Naftalenos Policlorados.

Determina o artigo 7º da Convenção, que os países deverão elaborar Planos Nacionais de Implementação da Convenção de Estocolmo (NIP), identificando prioridades, prazos e estratégias de cumprimento das obrigações constantes do tratado.

Constitui-se, portanto, num instrumento vinculante, que compreende substâncias altamente tóxicas e prejudiciais ao homem e ao meio ambiente, de grande interesse e acompanhamento por parte do setor industrial e da sociedade civil.

---

## **Protocolo de Montreal**

---

O Protocolo de Montreal é um tratado internacional que visa proteger a camada de Ozônio por meio da eliminação da produção e do consumo das substâncias responsáveis por sua destruição (SDO). O acordo é consequência da Convenção de Viena para Proteção da Camada de Ozônio; o Brasil é um dos países signatários.

A Convenção de Viena e o Protocolo de Montreal foram promulgados pela publicação do Decreto nº 99.280/90.

A adoção das medidas determinadas pelo Protocolo como política pública, possibilitou atingir resultados positivos da agenda no país e no mundo, com a soma dos esforços das nações signatárias do tratado.

### **Ações de controle**

Como não há produção de SDO no Brasil, as ações de controle ocorrem no processo de importação, no comércio e na utilização da substância. O Ibama é a instituição federal responsável por esse controle; por garantir que o país cumpra a sua parte no tratado.

Redução de hidroclorofluorcarbonos (HCFCs)

A partir da Decisão XIX/6 do Protocolo de Montreal, em 2007, foi estabelecido um cronograma para redução do consumo de HCFCs no Brasil. Esse planejamento conta com três etapas e, até o ano de 2021, já obteve sucesso na redução de 51,6% do consumo de HCFCs em relação ao ano de base (2013). Calcula-se que a redução atingirá 100% até 2040.

### **Controle de hidrofluorcarbonos (HFCs)**

Em outubro de 2016, na 28ª Reunião das Partes ocorrida em Kigali, em Ruanda, os Estados-Parte do Protocolo de Montreal decidiram pela aprovação de uma emenda que inclui os hidrofluorcarbonos (HFCs) na lista de substâncias controladas pelo Protocolo.

O HFC não causa dano à camada de ozônio, porém, apresenta elevado impacto ao sistema climático global, e é utilizado há décadas como alternativa em substituição aos CFCs e HCFCs. No Brasil, a previsão é de congelamento do consumo de HFCs em 2024 e redução do consumo entre 2029 e 2045.

---

## **Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação - UNCCD**

---

As áreas susceptíveis a desertificação no Brasil se encontram na região nordeste e sudeste, como é possível observar na Figura 7, logo a região catarinense não se enquadra nestas áreas, e então os padrões estabelecidos para este combate à desertificação não se aplica a obra.

**Figura 13 - Mapa de áreas susceptíveis a desertificação**



Fonte: MMA, acesso em outubro/2022

### **Convenção da Unesco para a salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial**

No dia 17 de outubro de 2003, no decurso da 32ª Conferência Geral das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), foi aprovada a Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial. Esta Convenção entrou em vigor no dia 20 de abril de 2006. A Convenção de 2003 tem vários objetivos:

- (a) a salvaguarda do patrimônio cultural imaterial;
- (b) o respeito pelo patrimônio cultural imaterial das comunidades, grupos e indivíduos envolvidos;
- (c) a sensibilização a nível local, nacional e internacional para a importância do patrimônio cultural imaterial e da sua apreciação recíproca;
- (d) a cooperação e assistência internacionais.

De acordo com a Convenção, considera-se patrimônio cultural imaterial, as práticas, representações, expressões, conhecimentos e aptidões – bem como os instrumentos,

objetos, artefatos e espaços culturais que lhes estão associados – que as comunidades, os grupos e, sendo o caso, os indivíduos reconheçam como fazendo parte integrante do seu patrimônio cultural. Esse patrimônio cultural imaterial, transmitido de geração em geração, é constantemente recriado pelas comunidades e grupos em função do seu meio, da sua interação com a natureza e da sua história, incutindo-lhes um sentimento de identidade e de continuidade, contribuindo, desse modo, para a promoção do respeito pela diversidade cultural e pela criatividade humana (Artigo 2º).

Esta Convenção foi ratificada pelo Brasil em março de 2006.

### **Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural da Unesco**

Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, também conhecida como Recomendação de Paris, é um compromisso internacional criado na décima sétima sessão da Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), reunida em Paris de 17 de outubro a 21 de novembro de 1972.

A Convenção foi estabelecida paralelamente à Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, a primeira grande reunião internacional que tratou dos princípios básicos da proteção ambiental, onde foi criado também o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. É um importante marco regulatório para a proteção do patrimônio cultural e natural das nações do mundo, definiu conceitos essenciais de patrimônio mundial entendendo-o como "fonte insubstituível da vida e da inspiração", e dá a base para a inscrição de bens na lista do Patrimônio Mundial.

### **Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América**

Entrou em vigor em 12 de outubro de 1940, sendo ratificada pelo Brasil via decreto 58.054, de 23 de março de 1966. Esta tem por objetivo a proteção e conservação da fauna e da flora indígenas, bem como das aves migratórias, dos locais extensos de seus habitats, das paisagens de grande beleza e das formações geológicas extraordinárias.

Os Estados-partes celebraram a Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América com o objetivo de proteger e conservar no seu ambiente natural exemplares de todas as espécies e gêneros da flora e fauna indígenas, incluindo aves migratórias, em número suficiente e em locais que sejam bastante extensos para que se evite, por todos os meios humanos, sua extinção. Além disso, os Estados-partes visaram a proteger e conservar as paisagens de grande beleza, as formações geológicas extraordinárias, as regiões e os objetos naturais de interesse estético ou valor histórico ou científico, e os lugares caracterizados por condições primitivas dentro dos casos aos quais esta Convenção se refere.

### **Acordo Constitutivo do Instituto Interamericano para Pesquisa em Mudanças Globais (Ata de Montevideu)**

O Acordo Constitutivo do Instituto Interamericano para Pesquisa em Mudanças Globais, também conhecido como Ata de Montevideu, fruto da ideia surgida na Conferência da Casa Branca sobre Pesquisa Científica e Econômica em Mudanças Globais, realizada em 1990, visa garantir o intercâmbio de informações científicas relativas ao estudo das mudanças climáticas globais.



O Acordo visa à criação de uma rede regional de instituições ligadas à pesquisa científica que será chamada de “Instituto”. O Instituto tem como objetivo realizar a cooperação entre os países que estudam as mudanças climáticas, permitindo a troca de informações e garantindo, assim, uma compreensão mais abrangente das transformações que o planeta Terra vem sofrendo.

Seus dezenove membros acordaram nas seguintes diretrizes: (a) promoção de cooperação em estudos científicos para a compreensão melhor do problema e propostas de soluções; (b) incentivo a programas e projetos científicos para a busca de soluções; (c) efetivação da capacitação técnica e científica, bem como promoção de possibilidades estruturais para a pesquisa; (d) disponibilização das informações obtidas pelas pesquisas para a sociedade, aos governos e aos empresários, objetivando possibilitar planos para as mudanças climáticas; (e) obrigação de possibilitar a livre circulação de pessoas credenciadas para a efetivação de estudos científicos nos territórios dos Estados partes.

No Brasil, os estudos climáticos são realizados pelo INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - órgão técnico e científico responsável pelos estudos do objeto do documento internacional em comento. Ressalte-se que não há nenhum mecanismo de controle ou implementação e de relatórios acerca da problemática.

### **Convenção sobre Diversidade Biológica**

---

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) é um tratado da Organização das Nações Unidas e um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente.

A Convenção foi estabelecida durante a notória ECO-92 – a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992 – e é hoje o principal fórum mundial para questões relacionadas ao tema.

Mais de 160 países já assinaram o acordo, que entrou em vigor em dezembro de 1993. Ela foi ratificada no Brasil pelo Decreto Federal nº 2.519 de 16 de março de 1998.

A Convenção está estruturada sobre três bases principais – a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável da biodiversidade e a repartição justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos – e se refere à biodiversidade em três níveis: ecossistemas, espécies e recursos genéticos.

### **Acordo sobre Meio-Ambiente do Mercosul**

---

Em 2001, Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai celebraram o Acordo-Quadro sobre Meio Ambiente do Mercosul, também conhecido como Agenda comum de meio ambiente no âmbito do Mercosul. Este entrou em vigor em 17 de setembro de 2004, via decreto 5208, tendo como objeto fixar diretrizes comuns para a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Para atingirem o objetivo de preservação ambiental, os países signatários acordaram no seguinte sentido: (a) utilização dos recursos naturais da forma mais eficiente possível, pautando políticas em princípios de gradualidade, flexibilidade e equilíbrio; (b) todas as políticas ambientais devem ser unificadas para o fortalecimento das medidas a serem efetivadas; (c) foco em desenvolvimento sustentável mediante cooperação entre os Estados partes; (d) prioridade às causas dos problemas ambientais como foco das políticas protecionistas; (e) coleta e trocas recíprocas de informações acerca do

meio ambiente; (f) incentivo a políticas de gestão ambiental; (g) padronização das normas ambientais, considerando os diversos ambientes geográficos; (h) busca de fontes de financiamentos para uma política ambiental sustentável; (i) promoção de políticas de desenvolvimento sustentável do trabalho, compatibilizando a necessária preservação e o avanço econômico; (j) incentivo a processos, serviços e atividades produtivas não lesivas ao meio ambiente; (k) fomento do avanço tecnológico limpo; (l) prestação de informações acerca de desastres naturais afetos aos Estados partes; (m) promoção da educação ambiental; (n) manutenção sempre que possível dos aspectos culturais da população local quando da iniciativa pública de preservação.

O tratamento das questões ambientais compete a dois foros de discussão: um técnico – o Subgrupo de Trabalho nº 6 (SGT-6); e outro político – a Reunião de Ministros de Meio Ambiente do MERCOSUL (RMMAM).

O objetivo precípua do SGT-6 é formular e propor estratégias e diretrizes que garantam a proteção e a integridade do meio ambiente dos Estados Partes em um contexto de livre comércio e consolidação da união aduaneira, assegurando, paralelamente, condições equânimes de competitividade. O Ministério do Meio Ambiente participa como coordenador nacional deste Subgrupo.

Já a RMMAM é a instância do MERCOSUL responsável pelo tratamento de questões ambientais politicamente sensíveis, nem sempre passíveis de serem discutidas no âmbito do Subgrupo de Trabalho. Atualmente, o SGT-6 e a RMMAM trabalham no fortalecimento da ótica ambiental nas demais instâncias do MERCOSUL, dando seguimento a diversos projetos e identificando temas técnicos e políticos prioritários, de forma a tornar a agenda mais efetiva.

### **Convenção Interamericana para Prevenir, Punir e Erradicar a Violência Contra a Mulher, “Convenção de Belém do Pará”**

Adotada em Belém do Pará, Brasil, em 9 de junho de 1994, no Vigésimo Quarto Período Ordinário de Sessões da Assembleia Geral

A Convenção Interamericana para Prevenir, Punir e Erradicar a Violência Contra a Mulher – Convenção de Belém do Pará, adotada pela Assembleia Geral da Organização dos Estados Americanos – OEA em 1994, é considerado um marco histórico internacional na tentativa de coibir a violência contra a mulher. Em 1995 o Brasil ratificou a Convenção de Belém do Pará em 1995. Em 2006, o Governo brasileiro cumpriu o que determinou a Recomendação Geral nº 19 do Comitê da Convenção sobre a Eliminação de todas as Formas de Discriminação contra as Mulheres – CEDAW, a Convenção de Belém do Pará e a Constituição Federal de 1988.

### **Organização Internacional do Trabalho**

Os princípios e direitos da OIT são regidos por oito convenções fundamentais que abrangem: liberdade sindical, reconhecimento efetivo do direito de negociação coletiva, eliminação de todas as formas de trabalho forçado ou obrigatório, eliminação efetiva do trabalho infantil e eliminação da discriminação em matéria de emprego e profissão. Dentre as convenções estão listadas a seguir aquelas ratificadas pelo Brasil, sendo sete no total.

- Convenção OIT 29 (Trabalho Forçado);
- Convenção OIT 98 (Direito de Sindicalização e de Negociação Coletiva);

- Convenção OIT 100 (Remuneração equivalente para trabalhadores masculinos e femininos por trabalho equivalente);
- Convenção OIT 105 (Abolição do Trabalho Forçado);
- Convenção OIT 111 (Discriminação – Emprego e Profissão);
- Convenção OIT 138 (Idade Mínima para Admissão a Emprego);
- Convenção OIT 182 (Proibição das Piores Formas de Trabalho Infantil e a Ação Imediata para a sua Eliminação);

### 4.3. Entidades responsáveis pelo marco legal para licenciamento das atividades

Este item apresenta as entidades que são responsáveis pela gestão dos licenciamentos ou autorizações ambientais e sociais necessárias para o Projeto de Modernização da ETA Piraí. Estas entidades se apropriam das leis vinculadas com os processos de licenciamento e autorização apresentadas nos itens anteriores, no qual se baseiam para orientar tais processos.

#### 4.3.1. Entidade responsável pelo licenciamento das obras

O presente projeto está sujeito ao licenciamento ambiental, sendo prerrogativa da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do município de Joinville a emissão da licença.

A SAMA é um órgão da Administração Direta, do Município de Joinville, responsável por executar as funções de meio ambiente, gestão das áreas de proteção ambiental, unidades de conservação, parques municipais de lazer, arborização de ruas, praças e jardins, fiscalização e licenciamento ambiental, educação ambiental, administração de cemitérios, serviços funerários, licenciamento de obras, consultas e alvarás, fiscalização de obras e posturas, mobiliário de praças, em especial na defesa e proteção animal e no controle de populações, para atingir o equilíbrio ambiental e o convívio mais harmonioso dos munícipes.

O Município de Joinville (SC) estabelece condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor nas fases de projeto (licença prévia), instalação (licença de instalação), operação (licença de operação) ou, por ato único, por meio de Autorização Ambiental (AuA), das atividades estabelecidas nas Resoluções CONSEMA 99/2017 e COMDEMA 01/2013.

De acordo com o Anexo Único da Resolução CONSEMA 98/2017, o empreendimento (ETA Piraí) se enquadra na listagem das atividades ou empreendimentos que causam ou possam causar impacto ambiental de âmbito local (atribuição do Município de Joinville através da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente – SAMA), sujeito ao licenciamento ambiental sob código **34.31.00 – Captação, adução ou tratamento de água bruta superficial para abastecimento público**. Apresenta Potencial. Poluidor/Degradador Geral: P e Porte Grande: Q(2)  $\geq 400$ , sendo Q(2) = vazão média ao final do plano (l/s). Obteve-se para a ETA Piraí a Licença Ambiental de Operação (LAO) SEI Nº 3/2021 - SAMA.UAT.AEE, de 17/08/2021 e validade de 4 anos (48 meses) apresentada no Anexo 1.

Apesar das obras de modernização, a ETA não terá sua capacidade de tratamento ampliada, mantendo a vazão de tratamento em 500 l/s, em conformidade com a outorga do direito de uso de recursos hídricos, obtida para fins de abastecimento público, referente à captação no Rio Piraí, conforme Portaria Nº 372, de 22/7/2022

(Anexo 2). Desta forma, não há mudança de porte (já definido como grande) e, por consequência, corresponde ao mesmo estudo ambiental já apresentado no processo de licenciamento ambiental que transcorreu junto à SAMA e resultou na referida LAO, emitida através do processo SEI nº 16.0.012240-7.

A Matriz de Procedimentos Administrativos para o Licenciamento Ambiental (versão atualizada de janeiro de 2020), emitida pelo Instituto do Meio Ambiente, em seu item 29, indica, porém, que o empreendedor "Detentor de LAO, em fase de planejamento de alteração, ampliação ou modernização, que corresponda ao mesmo estudo ambiental apresentado no processo original do licenciamento ou que implique em ganho de eficiência sem significativo agravamento de impacto ambiental, com alteração da infraestrutura", deverá requerer ampliação/alteração de LAI (Licença Ambiental de Instalação), cujo requerimento se deu através do Processo SEI nº 18.1.001856-8 e encontra-se em análise pelo órgão ambiental.

#### **4.3.2. Permissão de uso de terras**

A SAMA também é responsável pela emissão de Certidão do Uso e Ocupação do Solo no município de Joinville. É importante considerar aqui que a municipalidade é a responsável pela organização do uso do Solo, através de planos diretores e zoneamentos municipais, que levam em consideração a tipificação de usos, grau de impermeabilização, entre outros.

#### **4.3.3. Permissão de uso dos recursos naturais**

A Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE), órgão gestor de recursos hídricos do Estado de Santa Catarina, é responsável pelo controle e regularização dos diversos usos e usuários de recursos hídricos. A Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE) centraliza, em um mesmo órgão, atividades ligadas ao meio ambiente, ciência, tecnologia, inovação e desenvolvimento econômica.

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) é o órgão parte da SDE encarregado de estabelecer as diretrizes da política de recursos hídricos com vistas ao planejamento das atividades de aproveitamento e controle dos recursos hídricos no território do Estado de Santa Catarina.

A Secretaria Executiva de Meio Ambiente é o órgão parte da SDE responsável pela emissão de outorga do direito de uso de recursos hídricos por meio de sua Diretoria de Recursos Hídricos e Saneamento.

A ETA Piraí conta com outorga do direito de uso de recursos hídricos, obtida para fins de abastecimento público, referente à captação no Rio Piraí, conforme Portaria Nº 372, de 22/7/2022 (Anexo 2).

### **4.4. Enquadramento e Atendimento às Políticas Ambientais e Sociais do Banco Mundial**

A seguir é apresentada análise sobre o enquadramento e atendimento às políticas ambientais e sociais do Banco Mundial. Destaca-se que as NAS 5 (Aquisição de Terras, Restrições ao Uso de Terras e Reassentamento Involuntário), NAS 7 (Povos indígenas/Comunidades Locais Tradicionais) e NAS 9 (Intermediários Financeiros) não foram consideradas aplicáveis para este Projeto.

#### **4.4.1. Norma Ambiental e Social 1. Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Socioambientais**

A NAS1 define as responsabilidades no que diz respeito à avaliação, gestão e monitoramento de riscos e impactos socioambientais associados a cada fase de um projeto apoiado pela agência por meio do financiamento de projetos de investimento para a consecução de resultados ambientais e sociais consistentes com as Normas Ambientais e Sociais (NAS).

Como objetivos previstos nos requisitos ambientais e sociais, deve-se:

- Identificar, avaliar e gerir os riscos e impactos socioambientais do projeto de modo consistente com as NAS.
- Adotar uma abordagem de hierarquia de mitigação para:
  - (a) antecipar e evitar riscos e impactos;
  - (b) quando não for possível evitar, minimizar ou reduzir os riscos e impactos para níveis aceitáveis;
  - (c) uma vez que os riscos e impactos tenham sido minimizados ou reduzidos, mitigá-los;
  - (d) quando permanecerem impactos significativos residuais, compensá-los ou neutralizá-los, quando for viável do ponto de vista técnico e financeiro.
- Adotar medidas diferenciadas para que os impactos negativos não recaiam desproporcionalmente sobre os desfavorecidos ou vulneráveis e que estes não sejam prejudicados na partilha dos benefícios e oportunidades de desenvolvimento resultantes do projeto.
- Utilizar as instituições ambientais e sociais nacionais, sistemas, leis, regulamentos e procedimentos na avaliação, desenvolvimento e implementação de projetos, quando apropriado.
- Promover melhores desempenhos socioambientais, de forma a reconhecer e fortalecer a capacidade institucional.
- Promover um melhor desempenho socioambiental dos clientes mediante o uso eficaz de sistemas de gestão.
- Garantir que as reclamações das Comunidades Afetadas e as comunicações externas de outras partes interessadas sejam respondidas e gerenciadas de forma apropriada.
- Promover e proporcionar meios de engajamento apropriado com as Comunidades Afetadas durante todo o ciclo de vida do projeto com relação a questões que teriam o potencial de afetá-las e assegurar que informações socioambientais pertinentes sejam divulgadas e disseminadas

Neste contexto, a avaliação ambiental e social preliminar (triagem) se deu anteriormente ao início da elaboração do projeto, conforme documento ANÁLISE AMBIENTAL SEI Nº 5470707/2020 (Anexo 3). O documento indica algumas medidas de controle aplicáveis através do documento PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL SEI Nº 0010594372/2021 (Anexo 4) e Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (Anexo 5). Quanto a melhoria dos acessos as captações, a SAMA emitiu uma recomendação (SEI Nº 0010359183/2021 – Anexo 6) a qual declara não se opor a esta obra.



Esta avaliação ambiental preliminar foi revisada pela Consultoria AmbGIS conforme MGAS página 405, tendo como resultado:

- **Categoria B+:** Projeto com pelo menos um item dos requisitos a serem considerados na Análise Preliminar com substancial risco ambiental ou social adverso, certo de menor impacto, ou provável e que seja significativo.
  - Nível de impacto substancial, com gravidade de impacto menor permanente e com probabilidade certa de ocorrer: **afetação em habitat natural caracterizado pela presença de UC de uso sustentável e com esperado corte de indivíduo arbóreo protegido ou na lista de espécies ameaçadas; esta afetação é abrandada pelo fato da obra concentrar-se em área de operação da ETA, estar em sintonia com os objetivos da UC, fora de zona de restrição conforme Plano de Manejo, e sendo essa a melhor alternativa escolhida de desenho do subprojeto.**
  - **Avaliações e Estudos já incluídos no processo CAJ:** estudo de impacto ambiental para o licenciamento; inventário florístico; estudo de fauna.

Considerando a conclusão do projeto, esta AAS tem como objetivo revisar a linha de base apresentada no MGAS aprovado pela AFD, afim de permitir uma atualização da avaliação dos impactos ambientais e sociais bem como atualizar os programas necessários a compor o PGAS e que deverão ser implementados durante a execução do projeto.

#### 4.4.2. Norma Ambiental e Social 2. Mão de Obra e Condições de Trabalho

A NAS 2 procura promover condições de trabalho seguras e saudáveis, com um tratamento justo e não discriminatório aos trabalhadores, focando também na igualdade de oportunidades de trabalho. A NAS2 reconhece a importância da criação de emprego e geração de rendimento na busca da redução da pobreza e crescimento econômico inclusivo. Ao assegurar que os trabalhadores do projeto sejam tratados de forma justa, com condições de trabalho segura e saudáveis, é possível promover relações sólidas entre trabalhadores e empregadores e potencializar os benefícios do desenvolvimento de um projeto.

A implantação do projeto envolverá a contratação de um contingente não significativo de trabalhadores de diversos níveis de especialidade e formação, conforme apontado no capítulo de Descrição do Programa, o que traz uma justificativa concreta para a observação e o acionamento desta NAS. Contudo, não há previsão de trabalho comunitário para este projeto.

O projeto prevê na composição da equipe mínima um técnico em Saúde e Segurança, responsável pela saúde e segurança dos trabalhadores envolvidos nas obras. Além disso, o referido projeto seguiu as recomendações do Parecer Técnico nº 6807432 (Anexo 7) emitido por equipe de Saúde e Segurança da CAJ. Esta equipe atua também na fiscalização das condições de trabalho, tanto das equipes internas como das equipes terceirizadas.

Tais exigências se aplicam a serviços eventualmente subcontratados, no entanto a capacidade da CAJ em efetuar um controle e influência sobre os fornecedores primários é limitada, uma vez que os insumos necessários às obras muitas vezes são adquiridos

pelas empreiteiras que foram contratadas. Sendo necessário o estabelecimento de diretrizes mínimas a serem seguidas pelos fornecedores, visando garantir o efetivo atendimento ao requisito.

Imperioso ressaltar que as melhorias proposta no deve eliminar/mitigar riscos de acidentes de trabalho através das seguintes melhorias:

- Implantação de Sistema de proteção contra descargas atmosféricas na lagoa de decantação e nas captações;
- Melhoria dos acessos às pavimentações com pavimentação em paver (e passarela para a captação nova), o que irá melhorar as condições de segurança para os operadores;
- Implantação de muro defletor na captação nova, que deve desviar o excesso de detritos durante cheias do rio Pirai, além de criar uma zona de remanso, eliminando a necessidade de limpeza dessa unidade, o que atualmente oferece risco a segurança dos operadores;
- Reforma de laboratório/sala de manutenção melhorando a ergonomia e condições de trabalho dos operadores.

A Companhia Águas de Joinville conta com um canal de denúncia exclusivo para o recebimento de manifestações, tanto de funcionários quanto de terceiros. O acesso ao canal para registro da manifestação está disponível em seu site, separadamente do canal para registro de Ouvidoria (referente a prestação de serviços).

O formulário disponível no site para denúncia está integrado ao Sistema Eletrônico de Informação, com unidade específica para recebimento, com acesso único e exclusivo pela Gestora de Ouvidoria. Se o denunciante optar pelo total anonimato, nem mesmo para a Gestora é gerado a visibilidade da autoria da manifestação.

Esses canais são informados durante o processo de integração/treinamento com todos os funcionários, inclusive trabalhadores das terceirizadas.

Este canal está disponível no seguinte site de internet: <https://www.aguasdejoinville.com.br/?servico=registrar-manifestacao-ao-canal-de-denuncias>.

#### **4.4.3. Norma Ambiental e Social 3. Eficiência de Recursos e Prevenção e Gestão da Poluição**

A NAS3 estabelece os requisitos para a abordagem da eficácia dos recursos e prevenção e gestão da poluição durante o ciclo de vida do projeto, promovendo o uso sustentável dos recursos, incluindo água, energia e matérias-primas e evitando ou minimizando os impactos negativos na saúde humana e no meio ambiente. Também se procura evitar a geração de resíduos perigosos e emissões de poluentes de curta ou longa duração. A NAS3 reconhece que as atividades econômicas e a urbanização geralmente causam poluição do ar, água e terra, bem como consomem recursos finitos que podem ameaçar os indivíduos, os serviços dos ecossistemas e o ambiente a nível local, regional ou até mesmo mundial.

Conforme apresentado anteriormente na avaliação ambiental preliminar (triagem), identifica-se a necessidade de seu acionamento, devido ao fato de atividades de obras com construção civil da modernização da ETA Pirai por si já estabelecem a necessidade de atendimento às prerrogativas da NAS3 no que tange a: geração de resíduos, no uso

de recursos naturais (alterações na geomorfologia do terreno, necessidade de jazidas, aquisição de insumos e equipamentos que podem gerar poluentes e que descendem de uma cadeia produtiva que utiliza recursos naturais, uso de água, uso de energia e poluição atmosférica).

Entre diversas atividades produtivas, a atividade de construção civil é uma das que mais gera resíduos, em sua maioria recicláveis, consumo de recursos e impactos. Ruídos sonoros podem ser nitidamente percebidos durante as obras. O rebaixamento do lençol freático e a utilização dos recursos hídricos para a operacionalização dos serviços de construção civil, como banheiros para trabalhadores, preparação de argamassas e cimento, limpeza de máquinas e equipamentos, são algumas das ações que acabam por consumir água no processo. Além disso, o armazenamento de materiais desagregados e insumos pode acabar sofrendo a suspensão no ar ou ter risco de carreamento se não manejados e armazenados corretamente. A produção do cimento e do concreto é altamente poluente e libera dióxido de carbono. Este é um dos principais gases de efeito estufa. Além do uso constante dos dois produtos, a construção civil demanda uma série de transportes de materiais, o que também contribui com o aumento da poluição;

A preparação destas áreas deverá contemplar sua impermeabilização (ainda que temporária com rachão), a preparação de contenções, localização afastado de áreas de preservação permanente e que não necessitem de limpeza ou supressão de vegetação, além de sistema de drenagem adequado e sem o risco de alagamentos.

O projeto prevê que os equipamentos, como por exemplo as bombas da captação e o soprador dos filtros, sejam acionados através de inversor de frequência, um dispositivo eletrônico capaz de variar a velocidade de giro do motor, reduzindo o consumo de energia.

Durante a fase de operação está previsto utilização de produtos químicos conforme descrito no item 3 desta AAS, os quais são armazenados em tanques de contenção. Adicionalmente o projeto prevê a utilização de polímero para desagregação do lodo, sendo que a estrutura atual é suficiente para o seu armazenamento.

#### **4.4.4. Norma Ambiental e Social 4: Saúde e Segurança Comunitária**

Esta Norma aborda riscos e impactos para a saúde e segurança de comunidades afetadas pelos projetos, bem como a correspondente responsabilidade em evitar ou minimizar tais riscos e impactos, com especial atenção a indivíduos que, em virtude das suas circunstâncias específicas, possam ser vulneráveis.

O projeto de Modernização da ETA Piraí tem como principal objetivo melhorar a qualidade da água tratada, reduzindo os riscos à saúde da comunidade abastecida por esta unidade, decorrente de infecção por organismos patogênicos.

O projeto não prevê a necessidade de interrupção de vias, sendo esperado, contudo o aumento de fluxo de veículos no acesso à ETA Piraí, localizado em área rural. Em relação a interrupção dos serviços, o projeto prevê a necessidade de paralisação da unidade nas fases finais de instalação para interligação das unidades.

Esta AAS apresenta o diagnóstico de linha de base considerando informações dos perfis de gênero e vulnerabilidade das famílias residentes nas áreas de afetação do projeto de modo a contribuir para análise e implantação de estratégias voltadas a mitigar possíveis impactos ou potencializar aqueles benéficos.

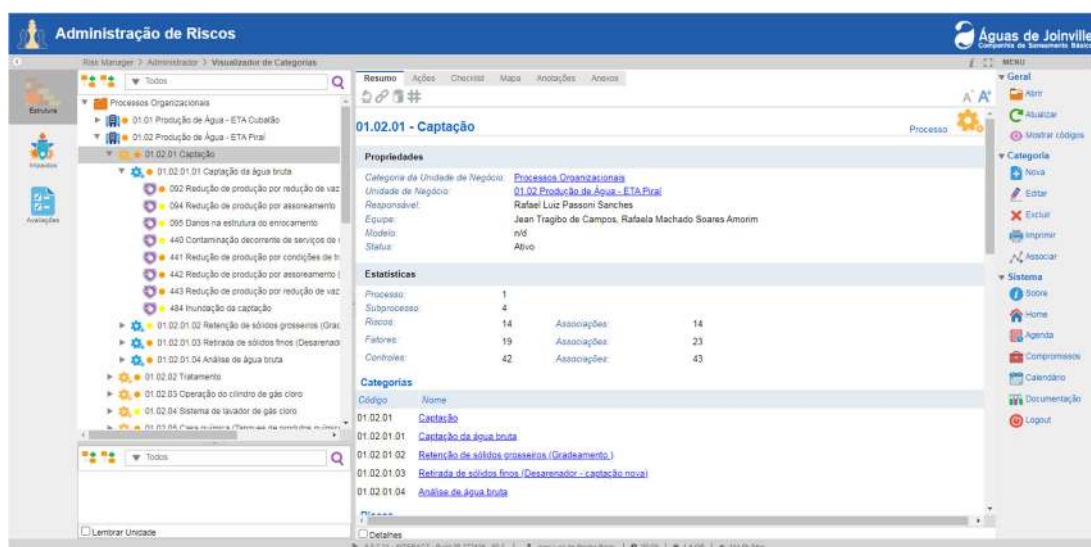
O não atendimento aos padrões de potabilidade, e a exposição dos operadores a riscos durante limpeza da captação estão associados às alterações da qualidade da água do manancial, decorrente de eventos climáticos. Desta forma, considerando a tendência destes eventos se tornarem cada vez mais intensos e recorrentes, pode-se afirmar que o projeto consiste em uma adaptação à tais mudanças, reduzindo os riscos a ela associados.

A ETA Piraí já possui geradores dimensionados para as demandas previstas neste projeto para evitar que eventuais interrupções de energia afetem os serviços e tragam algum risco no abastecimento de água.

Além disso, os procedimentos de Gestão de Risco estabelecem as normas e ações emergenciais que devem ser seguidas em caso de emergência e contingência, e são apoiados por treinamentos e cursos com os funcionários para atendimento a emergências (vide item de gestão de riscos).

A gestão de risco é feita através do software corporativo específico SA Interact, que apresenta uma visão adequada, automatização de processos e acompanhamento por parte das equipes e setores da CAJ. A figura a seguir ilustra uma tela da operacionalização do sistema de gestão de riscos da companhia.

**Figura 14 – Sistema de Gestão de Riscos utilizado pela CAJ**



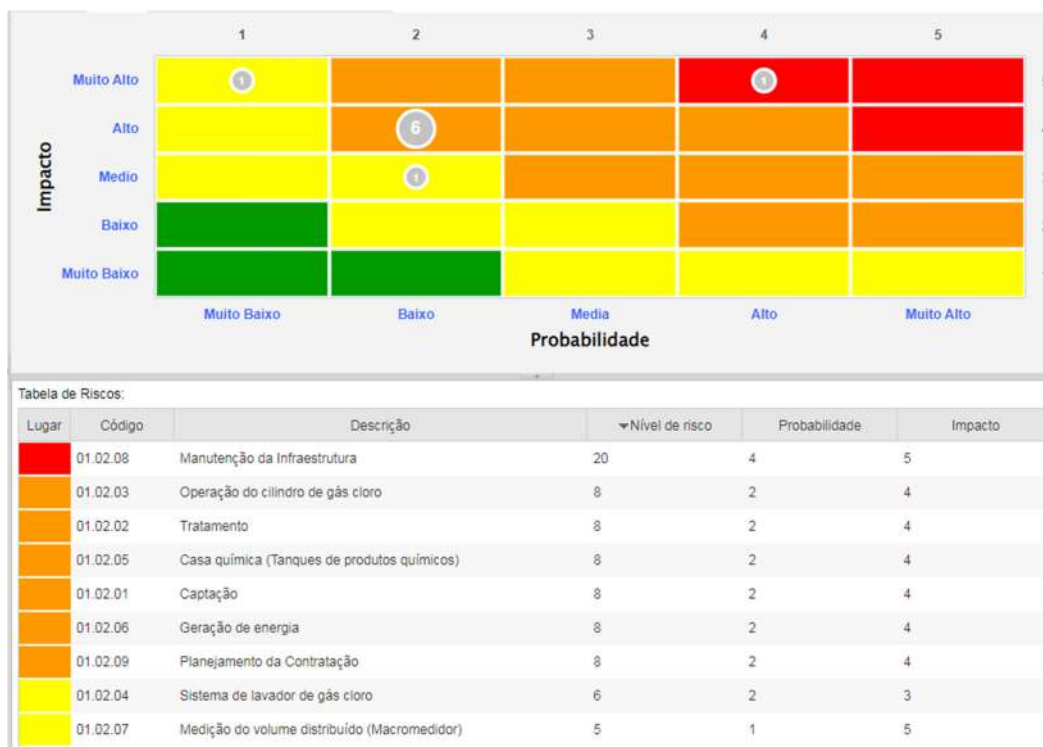
Fonte: CAJ, 2022

O mapeamento de riscos é feito por grupo de risco que pode envolver riscos relacionados a falta de recursos financeiros, desabastecimento de água, passivos ambientais, insatisfação dos usuários, ineficiência operacional, descumprimento da legislação, defasagem tecnológica, contrato de obras / aquisições, entre outros. Os riscos são classificados e mensurados de acordo com o nível de impacto e probabilidade de ocorrência que resultam no coeficiente de risco. O sistema é sempre retroalimentado de acordo com a identificação de novos riscos e implementação de novas medidas de controle e mitigação.

A figura abaixo ilustra a Matriz de Riscos da ETA Piraí. Os riscos são mapeados e qualificados com pontuação de 1 até 25 (probabilidade de ocorrer x impacto caso ocorra). Para todos os riscos com pontuação maior ou igual a 8 (acima de 8 é

considerado risco alto e acima de 20 é considerado risco crítico) é criado automaticamente no sistema SA Interact um Plano de Mitigação e Contingenciamento.

Figura 15 – Mapa de Riscos da ETA Pirai



Fonte: CAJ, 2022.

O projeto de Modernização da ETA Pirai consiste em ação dos planos de mitigação para os seguintes riscos mapeados:

- Redução de produção por condições de tratabilidade;
- Redução de produção por assoreamento (captação nova);
- Fora dos padrões de tratabilidade;
- Assoreamento;
- Baixa qualidade da água decantada da lagoa;
- Não atendimento a legislação;
- Redução de produção decorrente da qualidade da água tratada afluente;
- Acúmulo de material proveniente dos filtros;
- Queima de equipamentos e choque elétrico.

#### 4.4.5. Norma Ambiental e Social 5. Aquisição de Terras, Restrições ao Uso de Terras e Reassentamento Involuntário

A NAS 5 tem como principal objetivo evitar o reassentamento involuntário ou, quando inevitável, minimizá-lo, explorando alternativas de concepção do projeto. Visa também evitar o despejo forçado; mitigar impactos sociais e econômicos negativos inevitáveis ligados à aquisição de terras ou restrições de uso; conceber atividades de



reassentamento que ao mesmo tempo permitam que os indivíduos deslocados se beneficiem do projeto; e, garantir que as atividades de reassentamento, quando necessárias, sejam planejadas e implementadas com a divulgação adequada da informação, consulta relevante e participação informada dos indivíduos afetados.

A NAS 5 não se aplica ao projeto, tendo em vista não haver necessidade de aquisição de terras tampouco ocupação na área de implantação do projeto.

#### 4.4.6. Norma Ambiental e Social 6. Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável de Recursos Naturais Vivos

Esta norma reconhece a importância da manutenção das funções ecológicas essenciais dos habitats, incluindo florestas e a biodiversidade que sustentam. Habitat é definido como uma unidade geográfica terrestre, marinha, de água doce ou aérea que sustenta conjuntos de organismos vivos e as suas interações com o ambiente não vivo. Todos os habitats apoiam uma complexidade de organismos vivos e variam em termos da diversidade de espécies, abundância e importância, desta forma visa proteger e conservar a biodiversidade e os habitats.

A NAS6 aborda todos os habitats, categorizados como “habitats modificados”, “habitats naturais” e “habitats críticos”, em conjunto com “áreas legalmente protegidas e áreas de valor pelas suas biodiversidades reconhecidas internacional e regionalmente”, que podem compreender habitats em qualquer uma dessas categorias.

Os requisitos desta NAS são aplicáveis ao projeto de modernização da ETA por estar localizada em uma unidade de conservação. As obras previstas, a princípio, carregam a probabilidade de supressão de vegetação de forma pouco intensa, com alguns indivíduos que poderão ser suprimidos e gerando algum efeito de borda na implantação do projeto, sendo necessário avaliar a existência e o grau de risco de impacto sobre habitats naturais e habitats críticos, e orientar as medidas cautelares, estudos e planos detalhados para a biodiversidade.

Dentro desta perspectiva, deve ser levada em conta a lista de exclusão da AFD<sup>1</sup>, item 5: *“Qualquer operação que conduza ou exija a destruição de um habitat crítico, ou qualquer projeto florestal que não implemente um plano de melhoria e gestão sustentável. Entende-se por destruição a eliminação ou redução severa na integridade de um habitat causada por uma mudança importante e de longo prazo”*

Conforme a NAS 6, nas áreas de **habitat crítico**, não poderão ser implementadas atividades do projeto, a menos que todas as seguintes condições sejam cumpridas:

- não haja alternativas viáveis na região para o desenvolvimento do projeto em habitats de menor valor em termos de biodiversidade. Atendido pelo projeto conforme descrito no item 3.2.
- tenha sido cumprido todo o processo de devida diligência exigido pelas obrigações internacionais ou legislação nacional, que seja um pré-requisito para que um país autorize a realização das atividades de um projeto em um habitat crítico ou em área adjacente. Os estudos necessários em conformidade com a legislação foram realizados e submetidos a aprovação da SAMA por meio do processo SEI 18.1.001856-8 e encontra-se em análise;

<sup>1</sup> Exclusion list for AFD Group in foreign countries: <https://www.afd.fr/en/ressources/exclusion-list-afd-group-foreign-countries>

- impactos adversos possíveis ou prováveis em um habitat não implicarão redução líquida mensurável ou mudança negativa nos valores de biodiversidade para os quais o habitat crítico foi designado.
- não haja previsão da possibilidade de o projeto implicar a redução líquida na população de qualquer espécie ameaçada ou criticamente ameaçada de extinção, ou espécies de distribuição geográfica restrita, durante um período razoável.
- o projeto não envolva conversão ou deterioração significativa de habitats críticos. Nos casos em que o projeto envolva florestas ou plantações agrícolas novas ou renovadas, não implique a conversão ou deterioração de qualquer habitat crítico.
- a estratégia de mitigação do projeto seja concebida para alcançar ganhos líquidos dos valores de biodiversidade para a qual o habitat crítico foi designado;
- um programa de monitoramento e avaliação da biodiversidade a longo prazo, sólido e adequadamente concebido seja integrado ao programa de gestão do mutuário para avaliar o estado dos habitats críticos.

Considera-se aqui a localização da ETA Pirai na Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca, que é uma unidade de conservação de Uso Sustentável (SNUC). Compreende-se que a ETA Pirai funciona em concordância com os objetivos da UC e com a função de fornecimento de água e proteção aos recursos naturais. O site da ETA Pirai encontra-se na Zona de Uso Intensivo estabelecido pelo Plano de Manejo da UC Serra Dona Francisca, no qual é permitida a instalação de infraestrutura de saneamento básico. Apesar disso, uma avaliação mais precisa é apresentada na linha de base ambiental e social deste documento.

#### **4.4.7. Norma Ambiental e Social 7. Povos Indígenas/Comunidades Locais Tradicionais Historicamente Desfavorecidas da África Subsaariana**

O projeto de modernização da ETA Pirai não prevê intervenção que afete povos indígenas ou comunidades locais tradicionais desfavorecidas. Portanto, esta NAS não se aplica a este projeto.

#### **4.4.8. Norma Ambiental e Social 8. Patrimônio Cultural**

A NAS8 reconhece que o patrimônio cultural promove a continuidade em formas tangíveis e intangíveis entre o passado, o presente e o futuro. Os povos se identificam com o patrimônio cultural como reflexão e expressão dos seus valores, crenças, conhecimentos e tradições em constante evolução.

Observa-se que durante a triagem foi realizada a avaliação de possíveis interferências em patrimônio cultural na fase de concepção de projetos, inclusive para atender premissas definidas nos ritos de avaliação de impacto sobre o patrimônio arqueológico previstos pela IN 001/2015 do IPHAN, não tendo sido identificado risco significativo ao patrimônio arqueológico e cultural. Além disso, segundo o item 65 do Anexo II da referida IN, esta normativa não se aplica ao projeto de modernização da ETA Pirai, devido ao somatório de área das projeções das edificações ser inferior a 5.000 m<sup>2</sup> (3859,85 m<sup>2</sup>). Ainda assim, tendo em vista que a NAS8 se aplica ao patrimônio cultural, independentemente de estar ou não legalmente protegido ou previamente identificado ou alterado, procedimentos para achados fortuitos deverão ser considerados de forma a garantir o atendimento a NAS8.

#### **4.4.9. Norma Ambiental e Social 9. Intermediários Financeiros**

Esta norma NAS não se aplica a este projeto.

#### **4.4.10. Norma Ambiental e Social 10. Envolvimento das Partes Interessadas e Divulgação de Informações**

A Norma 10 estabelece a estratégia sistemática de envolvimento das partes interessadas, e auxilia a criar e manter uma relação construtiva com as partes interessadas e, em particular, com as partes afetadas pelo projeto. Deve-se ter uma busca por avaliar o nível de interesse das partes interessadas e apoiar para que suas opiniões sejam consideradas na concepção do projeto e desempenho ambiental e social através da promoção dos meios para o envolvimento eficaz e inclusivo das partes interessadas e afetadas pelo projeto durante todo o seu ciclo de vida.

Em atendimento a esta NAS, a presente AAS identificou as partes afetadas e partes interessadas, promoveu consultas sobre sua percepção em relação ao projeto que foram consideradas na análise, contemplando ainda a realização de consulta pública para apresentação do projeto e resultados desta AAS conforme descrito nos capítulos seguintes.

## 5. LINHA DE BASE AMBIENTAL E SOCIAL

A seguir é apresentada a avaliação ambiental e social para o projeto de obras de modernização da ETA Piraí.

### 5.1. Definição das Áreas de Influência

Com base nas características do Programa e nas diretrizes da Resolução CONAMA 001/86, foram definidas três Áreas de Influência: Área de Influência Indireta – AII, Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada – ADA, descritas a seguir e delimitadas na figura subsequente.

Os limites físicos definidos para essas áreas de influência variam conforme o meio estudado – físico, biótico e socioeconômico – visando a necessária adequação às especificações destas áreas, foi delineado um limite para cada área de influência, tal como segue:

- Área de Influência Indireta (AII)

Por se tratar de um Programa que irá beneficiar a estrutura de saneamento básico e melhorias ambientais de forma geral no município como um todo, foi considerada como AII do Meio Socioeconômico o município de Joinville e para os meios Físico e Biótico a bacia hidrográfica do Piraí.

- Área de Influência Direta (AID)

Conceitualmente, AID consiste no conjunto de áreas que são potencialmente aptas a sofrer os impactos diretos da implantação e da operação da atividade transformadora, ou seja, impactos oriundos de fenômenos diretamente decorrentes das alterações ambientais que venham a suceder.

Assim, a delimitação da AID decorreu de fenômenos causais de primeira ordem, uma vez que haverá alguma interferência sobre o ambiente local. Deste modo, foi considerada que a AID é constituída pela região de Joinville abastecida pela ETA Piraí durante a operação, durante a instalação a AID se restringe a ETA, mas para a análise social a área foi estendida para os moradores da Estrada dos Morros, e demais estradas rurais não pavimentadas que serão afetadas pela circulação de caminhões.

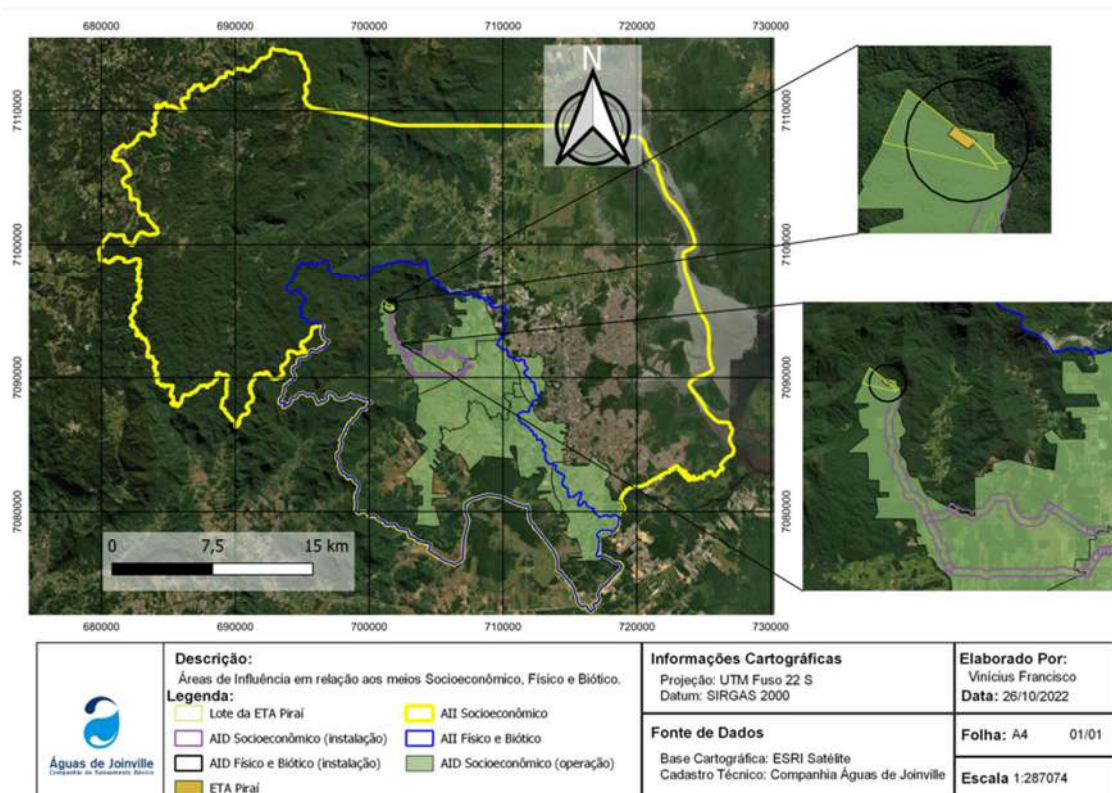
- Área Diretamente Afetada (ADA)

Para os meios físico, biótico e socioeconômico é definida como toda a área fisicamente atingida pelas obras do empreendimento, ficando restrita à área de intervenção das obras, correspondendo ao conjunto das áreas em que serão executadas as atividades transformadoras, as obras civis, bem como, de toda a infraestrutura necessária ao desenvolvimento dessas obras.

O mapa a seguir apresenta os limites estimados das áreas de influência.



Figura 16 – Áreas de Influência da Linha de Base Ambiental e Social



Fonte:CAJ, 2022

## 5.2. Qualidade das águas superficiais e subterrâneas

Conforme monitoramentos periódicos da qualidade da água, feitos pelo Laboratório de Controle de Qualidade da CAJ, foi constatado que os resultados regularmente atendem os padrões estabelecidos pela resolução CONAMA Nº 357/2005, podendo ser classificada com BOA, de acordo com o Índice de Qualidade de Água – IQA desenvolvido pela CETESB.

Tabela 11. Índice de Qualidade de Água – IQA do rio Pirai

Rio Pirai - Captação da Estação de Tratamento de Água Pirai										
Parâmetro	Unidade	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22
Provedor				Ecosystem	Ecosystem	Ecosystem	LABB	LABB	LABB	LABB
Identificação		113624	1805	14807.2022. A- V.0	20586.2022. A- V.0	27627/27630	28166/28167	29245	34949	40143
Data	-	05/01/2022	03/02/2022	16/03/2022	05/04/2022	04/05/2022	28/06/2022	05/07/2022	03/08/2022	05/09/2022
Hora	-	6:22	11:25	7:10	10:25	9:40	9:25	9:15	7:40	16:30
Oxigênio Dissolvido	mg O <sub>2</sub> /L	7,08	6,82	7,03	6,7	6,2	9,46	9,46	9,37	8,12
pH	-	7,2	7,1	7,20	7,00	7,00	7,45	7,64	7,13	7,56
Temperatura	°C	19,3	26	16,5	19,5	20	16,2	17,2	17,5	15,8
Coliformes Totais	NMP/100mL	8,30E+02	1,80E+00	3,30E+03	6,10E+02	8,30E+03	2,40E+02	2,40E+02	3,50E+02	4,50E+02
Coliformes - E. Coli	NMP/100mL	4,10E+02	1,80E+00	5,60E+02	3,30E+02	4,10E+02	1,40E+01	7,90E+01	1,70E+02	3,30E+01
DBO	mg O <sub>2</sub> /L	2	29	2,00	2,00	14	3	3	3	3
DQO	mg O <sub>2</sub> /L	10	70	32	26	40	10	10	12	10
Cor Aparente	Pt/Co	17,32	10,56	19,8	Não realizado	79,05	20	15	10	5
Fósforo	mg/L P-PO4	0,02	0,22	0,020	0,030	0,02	0,03	0,03	0,087	0,048
Nitrogênio Total	mg/L	3,32	2,28	1,30	2,25	1,15	1,00	1,00	1,00	1,00
Turbidez	NTU	0,6	0,28	2,5	1,3	1,02	1,0	1,4	1,2	0,55
Sólidos Totais (ST)	mg/L	70	2,0	130	55	60	24	22	24	24
IQA		70,57	66,57	65,09	71,16	62,14	76,18	73,36	71,92	72,42



As atividades de implantação da ETA ocorrerão em sua maioria a jusante do ponto de captação, não conferindo risco ao abastecimento. Ainda assim situações de riscos a acidentes envolvendo a contaminação de águas superficiais, apesar do caráter temporário e, por vezes serem áreas com distâncias seguras, poderá trazer impactos significativos em solos e águas superficiais, principalmente nas proximidades da ETA Pirai.

A movimentação de terra, a adequação de acessos internos ou instalação de drenagem, pode ocasionar escoamento de águas pluviais e partículas sólidas, com direcionamento para mananciais, podendo ser agravado em períodos de chuva, implicando na necessidade de medidas de contenção e segurança, sobretudo nas áreas com bota-espereira e armazenamento de insumos (areia e outros materiais) que podem sofrer carreamento.

### 5.3. Qualidade do solo

Conforme a figura a seguir, e estudos realizados pela empresa AMBGIS (2022) na área da ETA Pirai ocorre principalmente os Argissolos Amarelos e no entorno Cambissolos e Neossolos.

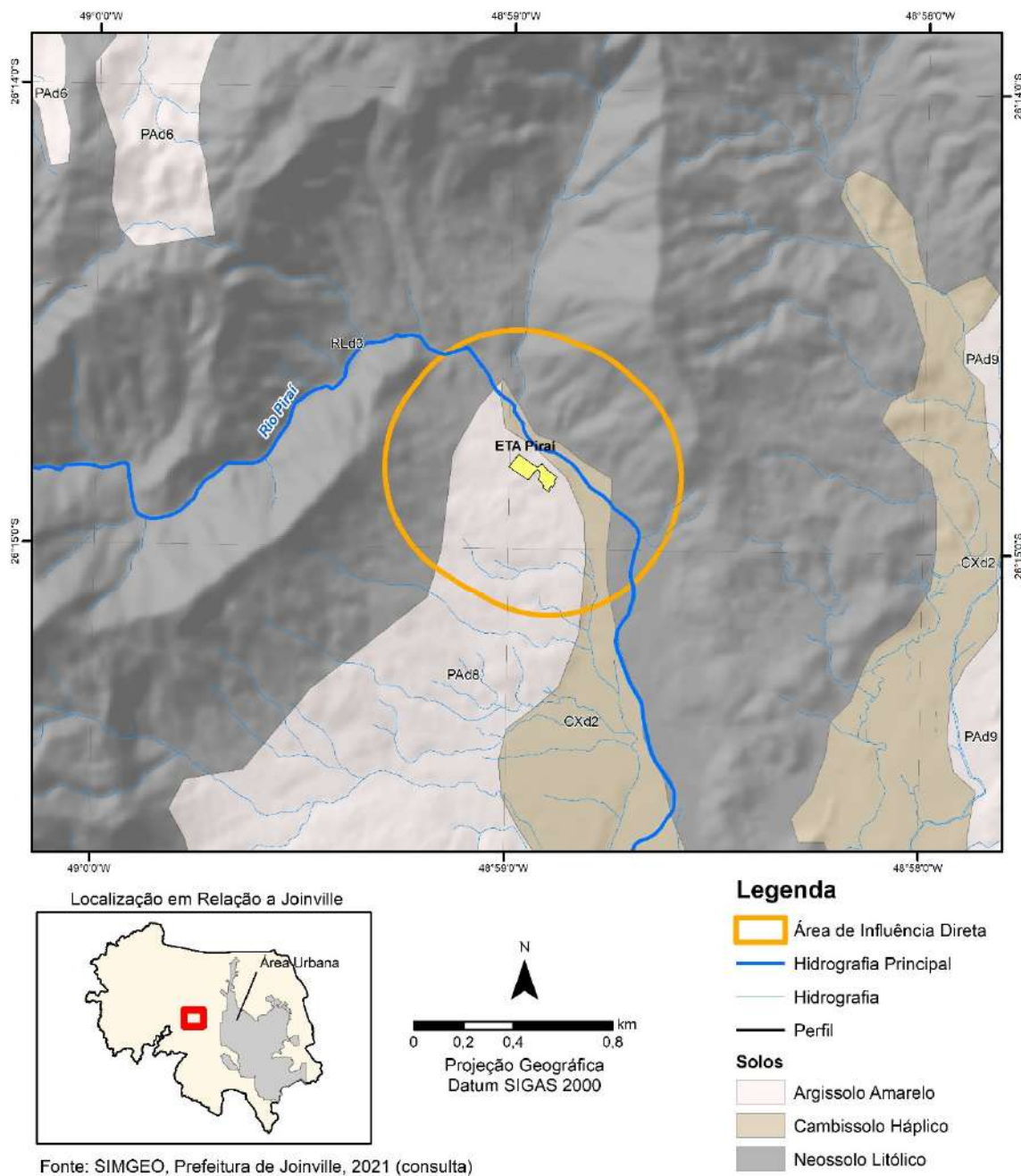
Argissolos são solos definidos pelo SiBCS (Embrapa, 2006) pela presença de horizonte diagnóstico B textural, apresentando acúmulo de argila em profundidade devido à mobilização e perda de argila da parte mais superficial do solo. Apresentam frequentemente, mas não exclusivamente, baixa atividade da argila (CTC), podendo ser alíticos (altos teores de alumínio), distróficos (baixa saturação de bases) ou eutróficos (alta saturação de bases), sendo normalmente ácidos (AMBGIS, 2022).

Quando distróficos (caso dos solos onde se insere a ETA Pirai) apresentam baixa fertilidade natural e acidez elevada. São Solos com boas condições físicas e em relevos mais suaves apresentam maior potencial para uso agrícola. Suas limitações estão mais relacionadas a baixa fertilidade, acidez, teores elevados de alumínio e a suscetibilidade aos processos erosivos, principalmente quando ocorrem em relevos mais movimentados. Os Argissolos tendem a ser mais suscetíveis aos processos erosivos devido à relação textural presente nestes solos, que implica em diferenças de infiltração dos horizontes superficiais e subsuperficiais. No entanto, os de texturas mais leves ou textura média e de menor relação textural são mais porosos, possuindo boa permeabilidade, sendo, portanto, menos suscetíveis à erosão.

A utilização destes solos exige um manejo adequado com a adoção de correção, adubação e de práticas conservacionistas para o controle da erosão.

A necessidade de manejo adequado dos solos também se relaciona principalmente com a fase de obras, quando poderá ocorrer movimento de terra e a ocorrência de solos desnudos, uma situação que poderá favorecer o aparecimento de processos erosivos e o carreamento de material para drenagens.

**Figura 17 – Solos na Área da ETA Pirai**



#### 5.4. Qualidade do ar

A Resolução CONAMA n° 491/2018 estabelece aos padrões de qualidade do ar com metas progressivas conforme abaixo:

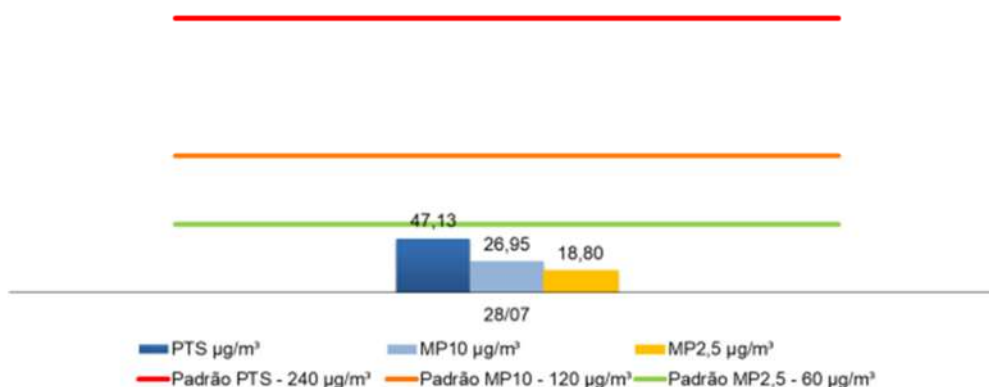
**Tabela 12 – Padrões de Qualidade do Ar - Resolução CONAMA nº 491/2018**

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF
		mg/m³	m/m³	mg/m³	mg/m³
Material Particulado - MP10	24 horas	120	100	75	50
	Anual*	40	35	30	20
Material Particulado - MP2,5	24 horas	60	50	37	25
	Anual*	20	17	15	10
Dióxido de Enxofre - SO2	24 horas	125	60	30	20
	Anual*	40	30	20	-
Dióxido de Nitrogênio - NO2	1 hora*	200	240	220	200
	Anual*	60	50	45	40
Ozônio - O3	8 horas*	140	130	120	100
Fumaça	24 horas	120	100	75	50
	Anual*	40	35	30	20
Monóxido de Carbono - CO	8 horas*	-	-	-	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240
	Anual4	-	-	-	80
Chumbo - Pb5	Anual*	-	-	-	0,5

Fonte: Resolução CONAMA nº 491/2018

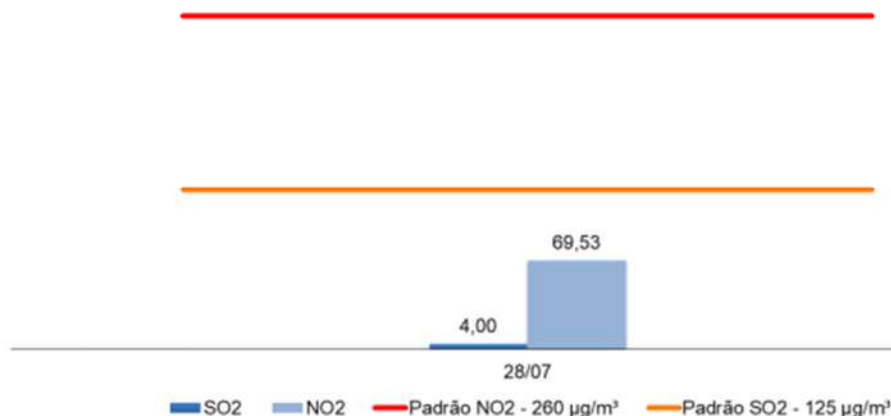
Embora não existam dados primários de qualidade do ar na AID, resultados obtidos na ETA Cubatão, também localizada na APA Serra Dona Francisca indicam excelente qualidade do ar, superando as metas finais estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 491/2018:

**Figura 17 - Concentrações de PTS, MP10 e de MP2,5 na ETA Cubatão.**



Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2020)

**Figura 18 - Concentrações de SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> na ETA Cubatão**



Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2020)

Ressalta-se que no período de monitoramento houve operação do grupo gerador da unidade, bem como algumas obras na unidade. Assim, considerando a similaridade da atividade, porém em menor porte na ETA Pirai, além do nível de preservação das áreas do entorno, infere-se que a qualidade do ar na área de influência direta pode ser classificada como ótima.

As instalações atuais da ETA Pirai apresentam como potenciais pontos de emissões atmosféricas o gerador de energia, utilizado apenas em situações de emergência. Os equipamentos contam com manutenção preventiva mensal.

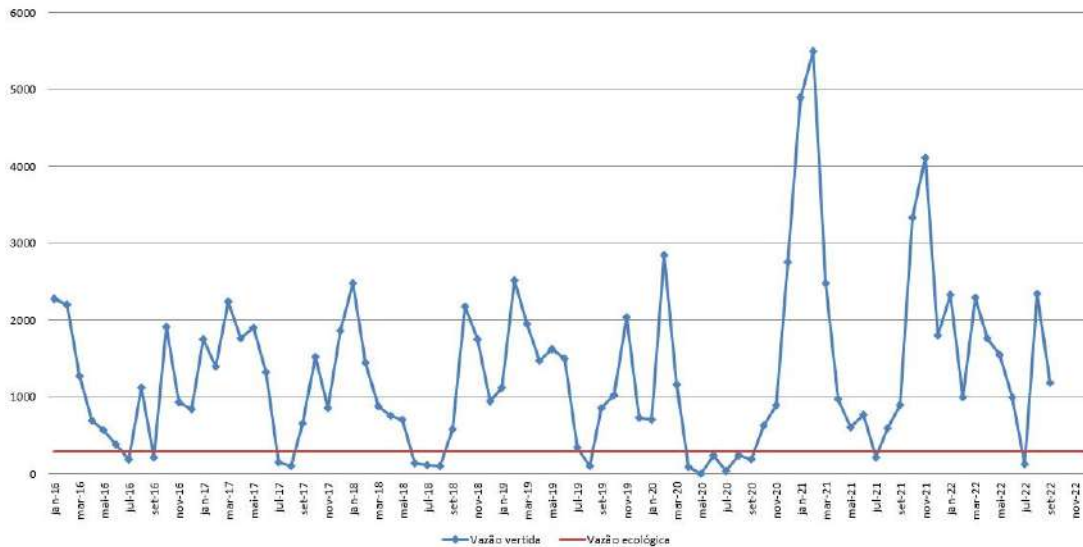
Durante a implementação do projeto atividades como movimentação de terra podem contribuir para emissão de materiais particulados com potencial alteração da qualidade do ar.

## 5.5. Aquecimento global

O Plano de Bacia Hidrográfica da Bacia do Rio Itapocú, relata vocação para eventos extremos por excesso de chuva, como efeitos das mudanças climáticas, e não por escassez hídrica. Tal vocação não se aplica na AID do presente projeto devido sua altitude e condições atuais de conservação da vegetação.

Em relação a escassez hídrica, o parâmetro considerado para fins de planejamento e gestão adotam como intervalo de recorrência de eventos extremos o período de 10 anos. No entanto, observa-se no histórico recente, uma redução nesse período de recorrência, com registros de eventos extremos em 2018 e 2020.

**Figura 19 - Vazão do rio Pirai.**



Fonte: CAJ, 2022

De modo geral, o período de estiagem, se apresenta com uma duração normal de 2 meses ao ano, durante o inverno, com uma redução considerável na disponibilidade hídrica na captação do Rio Pirai. Para esses períodos de estiagem, a CAJ conta com a possibilidade de interligação entre os sistemas Cubatão e Pirai. Durante o período mais crítico, essa flexibilidade na operação do Sistema de Abastecimento de Água reduz a pressão sobre o Rio Pirai, cujo manancial é mais suscetível aos impactos da estiagem, uma vez que o sistema Cubatão pode suprir até 70L/s, garantindo a manutenção do abastecimento público.

Além disso, o Plano de Redução de Perdas, em implementação pela CAJ consiste, de acordo com o próprio prognóstico apresentado pelo Plano de Bacia Hidrográfica da Bacia do Rio Itapocú, na principal ação para manutenção da disponibilidade hídrica na bacia.

**Figura 20 – Metas de redução de perdas SAA Joinville**



Fonte: CAJ, 2022



O projeto de modernização pode contribuir para o aquecimento global devido as emissões de gases de efeito estufa durante a fase de instalação, decorrente da movimentação de equipamentos e veículos que utilizam combustíveis fósseis, bem como da supressão de vegetação.

## 5.6. Fauna local

Com relação a Fauna, a área de estudo encontra-se dentro dos limites da APA Serra Dona Francisca, desta forma o Plano de Manejo desta Unidade de Conservação apresenta o levantamento faunístico realizado na região, abordando ictiofauna, herpetofauna, avifauna e mastofauna.

A APA Serra Dona Francisca está localizada no domínio da Mata Atlântica, que apresenta alta densidade populacional e alto grau de endemismo quanto às espécies de peixes. Este fato pode ser atribuído à existência de elevado número de bacias hidrográficas independentes, em grande parte decorrente do efeito isolador das cadeias de montanhas que separam os diversos vales da região.

A ocorrência local é de 56 espécies de água doce, onde quatro delas se destacam por serem endêmicas da Mata Atlântica ou das bacias costeiras até o sul de Santa Catarina, são elas: *Deuterodon supparis* - lambarizinho, *Pareiorhaphis splendens* - cascudinho, *Isbrueckerichthys duseni* - cascudinho e *Pimelodella pappenheimi* – mandichorão.

Para a herpetofauna há um conjunto de dois grupos taxonômicos de organismos, os anfíbios e os répteis. Para esses grupos, o levantamento apresentou um total de 43 e 46 espécies registradas para a APA Serra Dona Francisca e/ou seu entorno imediato. Os anfíbios compreendem 42 representantes da ordem Anura (sapos, rãs e pererecas), subdivididos em onze (11) famílias, e um Gymnophiona (cobra cega anfíbia), enquanto os répteis subdividem-se em um quelônio, um crocodiliano, onze (11) lagartos, uma anfisbena (cobra-de-duas-cabeças) e 32 serpentes.

O levantamento de avifauna apresentado no Plano de Manejo demonstrou que foram registradas 296 espécies de aves, sendo 192 Passeriformes (pertencentes a 28 famílias) e 104 Não Passeriformes (30 famílias). Desse total, 274 espécies foram registradas dentro dos limites da APA e 162 fora sendo que 22 delas foram registradas unicamente fora dos limites, mas com possibilidades de ocorrência na APA.

A riqueza em espécies de aves se deve, em parte, pela grande extensão geográfica, presença de vários ambientes, grande amplitude altimétrica (entre 20 e 1.330 m acima do nível do mar) e pela presença de aves acidentais, migratórias e colonizadoras na região.

Na Floresta Ombrófila Densa Alto Montana ocorrem espécies características a tova-de-rabovermelho (*Chamaeza ruficauda*), arredio-pálido (*Cranioleuca pallida*), estalinho (*Phylloscartes difficilis*) e peitopinhão (*Poospiza thoracica*). Na Alto Montana e Montana têm-se vários exemplos, como tapaculopreto (*Scytalopus speluncae*), catraca (*Hemitriccus obsoletus*) e sanhaçu-frade (*Stephanophorus diadematus*).

Mediante o diagnóstico de mastofauna apresentado no Plano de Manejo foram registradas 33 espécies de mamíferos terrestres de dez ordens. Destas, nove espécies são roedores (Rodentia), nove são carnívoros (Carnivora), três são edentados (Cingulata), três são marsupiais (Didelphimorphia), duas são artiodáctilos (Artiodactyla), duas são primatas (Primates), duas são quirópteros (Chiroptera), uma é edentado

(Pilosa), uma é perissodáctilo (Perissodactyla) e uma é exótica (Lagomorpha). Entretanto, pode-se inferir que a diversidade de espécies local abrange 112 espécies.

**Figura 21 - *Liophis miliaris* (cobra-d'água), coletado na ETA Pirai**



Fonte: Plano de Manejo da APA Serra Dona Francisca, 2012

**Figura 22 – *Hylodes perplicatus* (rã-dos-riachos), coletada na ETA Pirai**



Fonte: Plano de Manejo da APA Serra Dona Francisca, 2012

Com relação à fauna ameaçada de extinção, o Plano de Manejo da APA Dona Francisca aponta o status na região da ETA Pirai.

Dentre as 112 espécies citadas identificada no Plano de Manejo da APA, 16 (14%) constam como ameaçadas de extinção no Estado de Santa Catarina (IGNIS, 2010; Resolução CONSEMA Nº 002, de 06 de dezembro de 2011) e sete (6%) na Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Machado et al., 2005). Deste total de 112 espécies, 33 (29%) constam em alguma lista de espécies ameaçadas dos estados do Sul e Sudeste ou no Brasil (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, 2012).

O Plano de Manejo da APA Serra Dona Francisca indica a existência de sete espécies consideradas ameaçadas internacional, nacionalmente e/ou no Estado de Santa Catarina (Machado et al., 2005; Resolução CONSEMA Nº 002/2011).

**Tabela 13 – Espécies ameaçadas registradas no plano de manejo da APA**

Espécie	Nome popular	Nível da Ameaça		
		Regional CONSEMA Nº 002/2011	Nacional Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção	Mundial (IUCN)
<i>Alouatta guariba clamitans</i>	Bugio-ruivo			VU
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaritica	EN	Ameaçada	LC
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pequeno		Ameaçada	VU
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda ou suçuarana	VU	VU	LC
<i>Pecari tajacu</i>	Cateto	VU		LC
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	EN		VU
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	VU		LC

Legenda: VU=Vulnerável; EN=Em perigo; NT=quase ameaçado; LC=menos preocupante.

Foi desenvolvido um estudo de fauna pela empresa Ardea, a pedido da CAJ, em abril de 2018, e neste estudo foram registradas as espécies nativas da região de influência e elencados seu risco de extinção, não tendo sido identificada nenhuma espécie criticamente ameaçada conforme Tabela 12.

**Tabela 14 – Espécies ameaçadas registradas pelo estudo**

Espécie	Nome popular	Nível de ameaça		
		Regional CONSEMA (2011)	Nacional MMA (2014)	Mundial IUCN (2017)
<i>Tinamus solitarius</i>	macuco	VU		NT
<i>Accipiter superciliosus</i>	gavião-miudinho	VU		LC
<i>Ramphodon naevius</i>	beija-flor-rajado			NT
<i>Piculus flavigula</i>	pica-pau-bufador	VU		LC
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado			NT
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul			NT
<i>Tangara cyanoptera</i>	sanhaçu-de-encontro-azu			NT
<i>Crypturellus noctivagus</i>	jaó-do-sul	EN		NT
<i>Sturnira tildae</i>	-	VU		LC
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarund		VU	LC
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	VU	VU	LC
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	Perereca-de-vidro	VU		LC
<i>Aplastodiscus ehrhardti</i>	Perereca	VU		LC

<i>Clelia plúmbea</i>	Muçurana-preta	VU		LC
<i>Caaeteboia amarali</i>	Cobra	VU		LC
<i>Sordellina punctata</i>	Cobra-d'água	VU		LC
<i>Deuterodon cf. rosae</i>	Lambari	VU		LC
<i>Hollandichthys multifasciatus</i>	Lambari-listrado	EN		LC

Legenda: VU=Vulnerável; EN=Em perigo; NT=quase ameaçado; LC=menos preocupante.

O mesmo estudo também levantou as aves migratórias que foram avistadas na área de influência, conforme constam na tabela abaixo.

**Tabela 15 – Tabela de aves migratórias registradas pelo estudo.**

Espécie	Nome popular	Status migratório	Quantidade
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	ND	2
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta	MGT	1
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	MGT*	6
<i>Anthracothonax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	MPR	1
<i>Pachyrhamphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	MPR*	1
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	MPR	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	MPR*	26
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	MPR	4
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	MPR	26
<i>Lathrotriccus euler</i>	enferrujado	MPR	1
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	MPR	4
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	MPR	26
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	MPR	2
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	MPR*	8
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	MPR	3
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	MPR*	1
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	MPR	11
<i>Sporophila caerulea</i>	coleirinho	MPR*	1

Legenda: ND=indefinido; MGT=migratório no Brasil; MPR=migratório parcial; \*=padrão migratório que carece mais estudos.

O Anexo 8 apresenta o relatório completo do levantamento da fauna no entorno da ETA Pirai, este documento apresenta listas e fotos de animais que devem ser apresentados aos trabalhadores, para que, durante as fases de obra sejam implantadas e respeitadas medidas de segurança e de educação ambiental junto aos trabalhadores para que seja evitado contato com a fauna local e que não ocorram situações acidentais ou intencionais que possam levar risco para esses animais.



## 5.7. Flora local

No processo de licenciamento ambiental para Modernização da ETA Piraí, foi realizado um Inventário Florestal e Caracterização do Uso e Ocupação do Solo para identificar as interferências necessárias à execução da obra. A seguir são apresentadas de forma geral as características da vegetação presente na área.

A vegetação identificada consiste em formações florestais com três estratos bem formados na maior parte da ETA Piraí, inclusive fora da ADA, variando a dois estratos em algumas porções com maior grau de alteração.

Nas porções onde a floresta se encontra com três estratos é possível observar maior diversidade de espécie. O dossel é contínuo e constituído por espécies secundárias e pioneiras, citando: Tapiá (*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.), Araticum (*Annona rugulosa* (Schltdl.) H.Rainer), Mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.), Embaúba (*Cecropia pachystachya* Trécul), Embiruçu (*Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A.Robyns), Canela-ferrugem (*Nectandra oppositifolia* Nees & Mart.), Licurana (*Hyeronima alchorneoides* Allemão), Cedro (*Cedrela fissilis* Vell.), Timbó (*Lonchocarpus cultratus* (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima), Jacataúva (*Citharexylum myrianthum* Cham.), Canjarana (*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.), Caquera (*Senna multijuga* (Rich.) H.S.Irwin & Barneby), Jacatirão (*Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn.), Guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F.Blake), Guaçatunga (*Casearia sylvestris* Sw.), Pinus (*Pinus* sp.), dentre outras de menor frequência.

Na estratificação média foram encontradas espécies clímax e secundárias, características deste estrato, tais como: Pixiricas (*Miconia* spp. e *Leandra* spp.), Pixiricão (*Miconia cabussu* Hoehne), Ingás (*Inga* spp.), Guaçatunga (*Casearia* sp.), Guaçatunguinha (*Casearia decandra* Jacq.), Queima-casa (*Bathysa australis* (A.St.-Hil.) K.Schum.), Palmito (*Euterpe edulis* Mart.), Canelas (*Nectandra* spp. e *Ocotea* spp.), Timbó, Bananeira (*Musa* sp.), Araticum, Figueira (*Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq.), Canjarana, Jacarandá (*Dalbergia brasiliensis* Vogel), Cuvatã (*Cupania oblongifolia* Mart.), Garapuruna (*Marlierea tomentosa* Cambess.), dentre outras de menor frequência.

Já na estratificação da regeneração foram encontradas espécies típicas da porção, além de indivíduos jovens dos estratos superiores, cita-se: Palmito, Leiteiro (*Sapium glandulosum* (L.) Morong), Pixiricas (*Leandra* spp., *Miconia* spp. e *Ossaea* sp.), Jasmin-do-mato (*Psychotria* spp. e *Rudgea* spp.), Jaborandis (*Piper* spp.), Samambaiacu (*Alsophila setosa* Kaulf.), Lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium* J.Koenig), Caetê (*Heliconia farinosa* Raddi), dentre outras menos frequentes.

O epifitismo é acentuado na porção mais conservada, sendo abundante em plantas vasculares, dentre estas destacam-se: Filodendros (*Philodendron* spp.), Jiboia (*Epipremnum aureum* (Linden & André) G.S.Bunting), Bromélias (*Vriesea* spp., *Aechmea* spp., *Tillandsia* sp. e *Nidularium procerum* Lindm.), Columéia-peixinho (*Nematanthus tessmannii* (Hoehne) Chautems), Cactus (*Rhipsalis* spp.), Orquídeas (*Oncidium* spp., *Epidendrum* spp. e *Acianthera* spp.), além de Pteridófitas principalmente da família Polypodiaceae (p.e. *Pleopeltis* sp.).

Foram encontradas poucas lianas na área, indicando um melhor estado de conservação, sendo muito destas lenhosas. Cita-se: Cipó Timbó (*Serjania* spp.), Maracujás (*Passiflora* spp.) e Guaco (*Mikania* spp.).



Estas porções possuem características de FOD Estágio Sucessório Médio, devido à baixa ocorrência de espécies clímax no dossel e elevada quantidade de espécies de sucessão inicial, além da distribuição diamétrica.

Por outro lado, nas porções com dois estratos, a vegetação é sensivelmente menos abundante em diversidade, dominando o dossel espécimes de Jacatirão e a Embaúba, além de indivíduos esparsos de Guapuruvu e Licurana. A estratificação intermediária neste ponto é ausente restando a regeneração, abundante em Palmito, Caetê, Pixirica e Jasmim-do-mato. Esses locais podem ser considerados como FOD no Estágio Sucessório Inicial, devido à monodominância de poucas espécies pioneiras, menor porte, ausência de estrato médio e significativo efeito de borda.

Além destes fragmentos florestais, foram levantadas 40 árvores isoladas dentro dos limites para o calçamento dos acessos as captações. Estes indivíduos estão distribuídos conforme as seguintes espécies: Tucum (*Bactris gasipaes*); Ameixa-amarela (*Eryobotrya japônica*); Palmiteiro-juçara (*Euterpe edulis*); Embaúba (*Cecropia glaziovii*); Capororoquinha (*Myrsine coriacea*); Pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*); Ipê-amarelo (*Handroanthus pulcherrimus*); Leiteiro (*Euphorbia* sp.); Goiabeira (*Psidium guajava*); Quaresmeira (*Pleroma mutabile*); Palmeira-leque (*Hieronyma alchorneoides*).

O inventário florestal (Anexo 9) elaborado para as áreas do projeto de Modernização da ETA Pirai identificou a necessidade de supressão de 383 indivíduos arbóreos, dos quais 255 são nativos, conforme apresentado na tabela a seguir:

**Tabela 16 –Supressão de Espécies Nativas**

Nome Científico	Nome Popular	Número de Indivíduos
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro-rosa	3
<i>Euterpe edulis</i>	Palmiteiro-juçara	230
<i>Alchornea glandulosa</i>	Tanheiro	1
<i>Alchornea triplinervia</i>	Tanheiro	1
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	Canemuçu	1
<i>Miconia cabucu</i>	Pixiricão	2
<i>Araucaria angustifolia</i>	Pinheiro-brasileiro	3
<i>Machaerium hirtum</i>	Bico-de-papagaio	2
<i>Handroanthus pulcherrimus</i>	Ipê-da-várzea	2
<i>Pleroma mutabile</i>	Manacá da Serra Anão	1
<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca-vermelha	3
<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba-vermelha	1
<i>Virola bicuhyba</i>	Bicuíba	5

Fonte: Inventário Florestal da ETA Pirai, 2021

As figuras a seguir apresentam a distribuição dos indivíduos arbóreos identificados no Inventário Florestal sujeitos à supressão decorrente do projeto de Modernização da ETA Pirai.

**Figura 23 – Árvores Identificadas no Inventário Florestal da ETA Pirai – Filtros e ETL**



Fonte: Inventário Florestal da ETA Pirai, 2022

**Figura 24 – Árvores Identificadas no Inventário Florestal da ETA Pirai – Reservatório**



Fonte: Inventário Florestal da ETA Pirai, 2022

**Projeto Ambiental**

**MAPA DE ARTICULAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS INDIVÍDUOS ÁRBOREOS ETA Pirai Acessos**

**Legenda**

- Indivíduos arbóreos
  - Arreapilado
  - Endêmica
  - Relíquia
- Ofício do projeto
- Área de Supressão (árvores e exóticas): 387,83 m²
- Área de Supressão (árvores ameaçadas): 1.986,82 m²
- Acesso existente

Numeração: Mapa 6 | Folha: A3 | Data: 30/09/2022

Elaboração: Guilherme A D Araújo CKBio 10096703-D

Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum: SIRGAS 2000 UTM Zona 22S  
Mapa Base: ESRI  
Escala: 1:2.500

0 37,5 75 150 Metros

Coordenadas adotadas no projeto: ponto central UTM 1880 de 15.12.2015. Para unidades e reproduções, ver o projeto.

É importante destacar a presença de três indivíduos de *Cedrela fissilis* (Cedro Rosa), espécie considerada vulnerável de acordo com a IUCN, bem como de três indivíduos de *Araucaria angustifolia* (Pinheiro do Pará ou Pinheiro Brasileiro), espécie considerada em risco de extinção crítico pela IUCN, situação que aciona na NAS 6 ações específicas, uma vez que tal área ganha status de habitat crítico. **Desta forma, deverão ser elaborados estudos específicos (Plano de Biodiversidade) no projeto de forma a garantir perda zero ou ganho líquido de biodiversidade.**

Criticality Rating	Percentage
Not Evaluated	10%
High	10%
Least Critical	10%
Least Important	10%
Valuable	10%
Disasters	10%
Critically Endangered	30%
Extinct	10%

83



**Figura 27 – Localização Espécies Ameaçadas**



Segundo o Plano de Manejo da APA Serra Dona, de maneira geral, a Região de Transição Ecológica na APA e seu entorno contemplam áreas mais propícias ao habitat da *Araucaria angustifolia*. As macrofanerófitas são bem representativas na região da APA, devido principalmente à ocorrência da araucária, que junto com as demais espécies emergentes acima dos 15 metros, correspondendo a 23,5% dos indivíduos pela amostra pesquisada.

As Florestas com Araucárias encontram-se em estado muito fragmentado ocupando atualmente cerca de 2% a 4% de sua área original. Na APA Dona Francisca esta espécie ocorre em baixas densidades na vegetação de transição entre Floresta Ombrófila Densa e Mista, justamente por tratar-se de uma região de limite de ocorrência da espécie. O inventário aponta que esta espécie se encontra deslocada da região fitogeográfica de origem.

Além disso, o inventário florestal relata a necessidade de supressão de 2 indivíduos mortos não identificados e 126 indivíduos exóticos ou nativos não ameaçados introduzidos de outras regiões fitogeográficas, incluindo espécies frutíferas.

## 5.8. Habitats terrestres

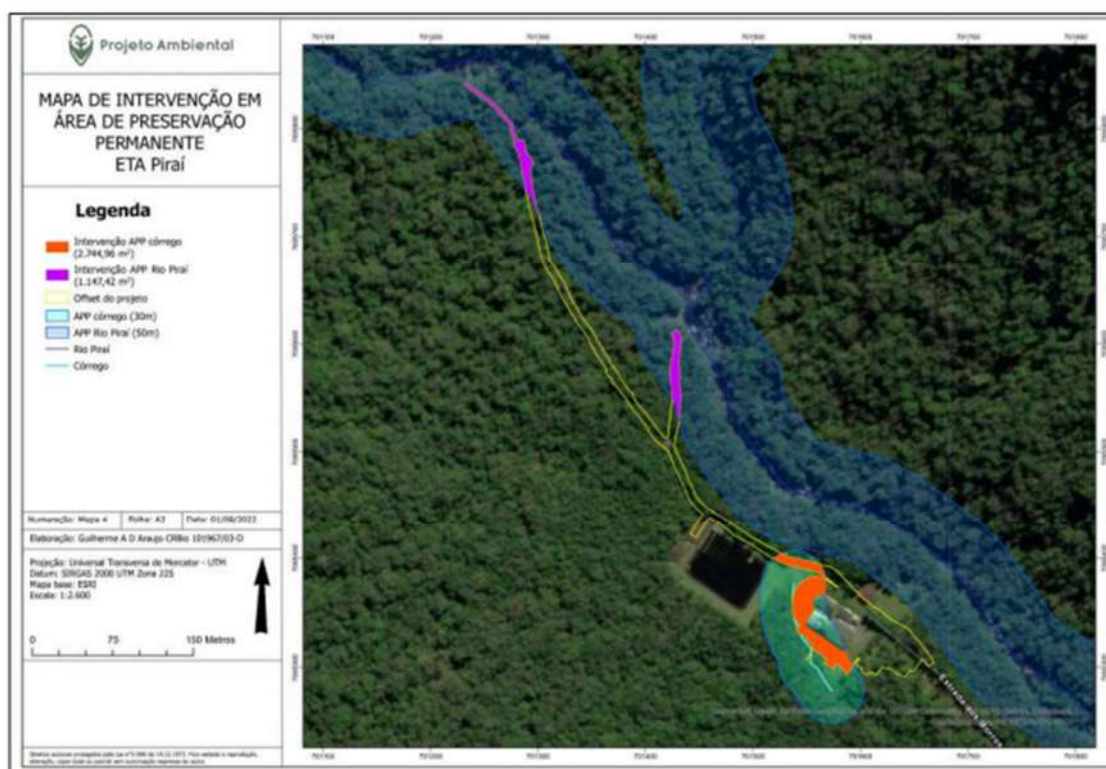
As áreas legalmente protegidas formam o arcabouço de áreas que devem ser olhadas com atenção. Evidentemente que não somente essas áreas tem importância na relevância e preocupações com impactos socioambientais, mas, essas caracterizam lugares com expressiva importância.

As áreas que foram foco desta linha de base envolveram: as áreas de preservação permanente, que formam áreas às margens dos rios; unidades de conservação; e, áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade.

### 5.8.1. APPs - Áreas de Preservação Permanente

A área de intervenção pleiteada para fins de implantação de filtros e ETL sobrepõe-se a 2.744,96 m<sup>2</sup> de APP de margens de curso d'água (até 10 m de largura, APP de 30 m), referente a um córrego presente no interior do imóvel. Já os acessos aos pontos de captação de água ocupam 1.147,42 m<sup>2</sup> de APP. Ambas as áreas já se encontram em grande parte alteradas e está prevista a supressão de 21 indivíduos arbóreos isoladas, conforme detalhado no item 5.7 desta AAS.

**Figura 27 – APPs em relação à AID/ADA das obras previstas na ETA Pirai**



Fonte: Inventário Florestal; Projeto Ambiental, 2022.



### 5.8.2. UC – Unidades de Conservação

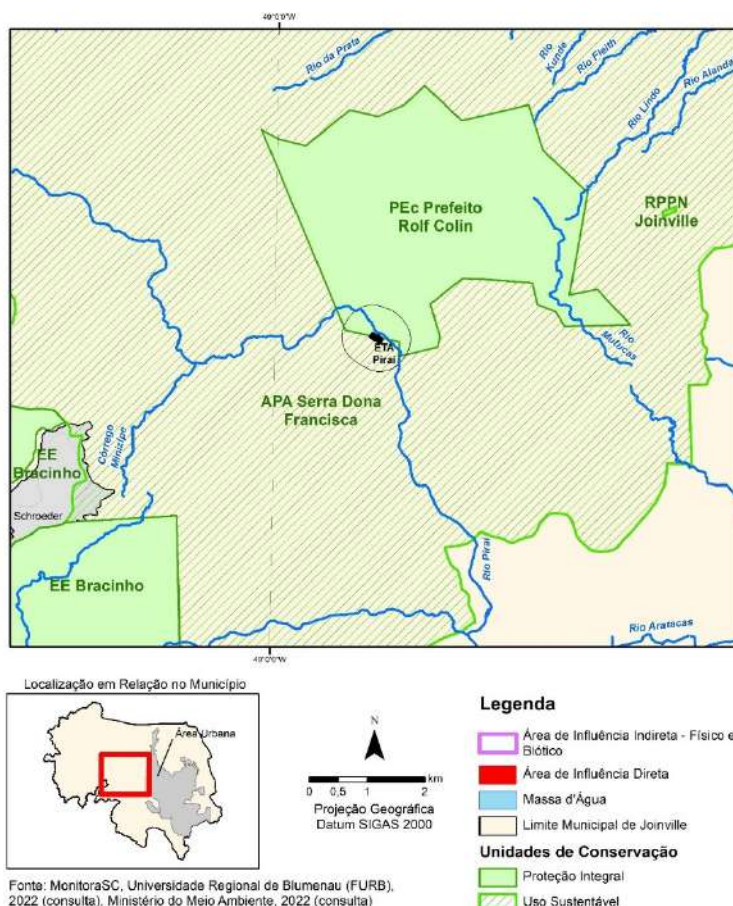
A ETA Pirai está inserida na APA Serra Dona Francisca, junto ao limite do Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin, cuja abrangência é representada a partir da margem esquerda do Rio Pirai (lado oposto da captação). Por fim a ADA dista aproximadamente 5 km da Estação Ecológica (ESEC) do Bracinho e 8 km da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Caetezal.

A APA Serra Dona Francisca é uma unidade de conservação de uso sustentável, que objetiva proteger os recursos hídricos, garantir a conservação de remanescentes da Mata Atlântica, proteger a fauna silvestre, melhorar a qualidade de vida das populações residentes através da orientação e disciplina das atividades locais, fomentar o turismo ecológico e a educação ambiental, bem como preservar as culturas e as tradições locais.

Apresenta uma área mapeada de 40.177,71 ha, equivalendo 35% da área total do município de Joinville em sua porção oeste, englobando os mananciais dos Rios Cubatão e Pirai, as principais fontes de abastecimento público de águas de Joinville.

A Figura a seguir apresenta as unidades de preservação permanente em relação a ETA Pirai.

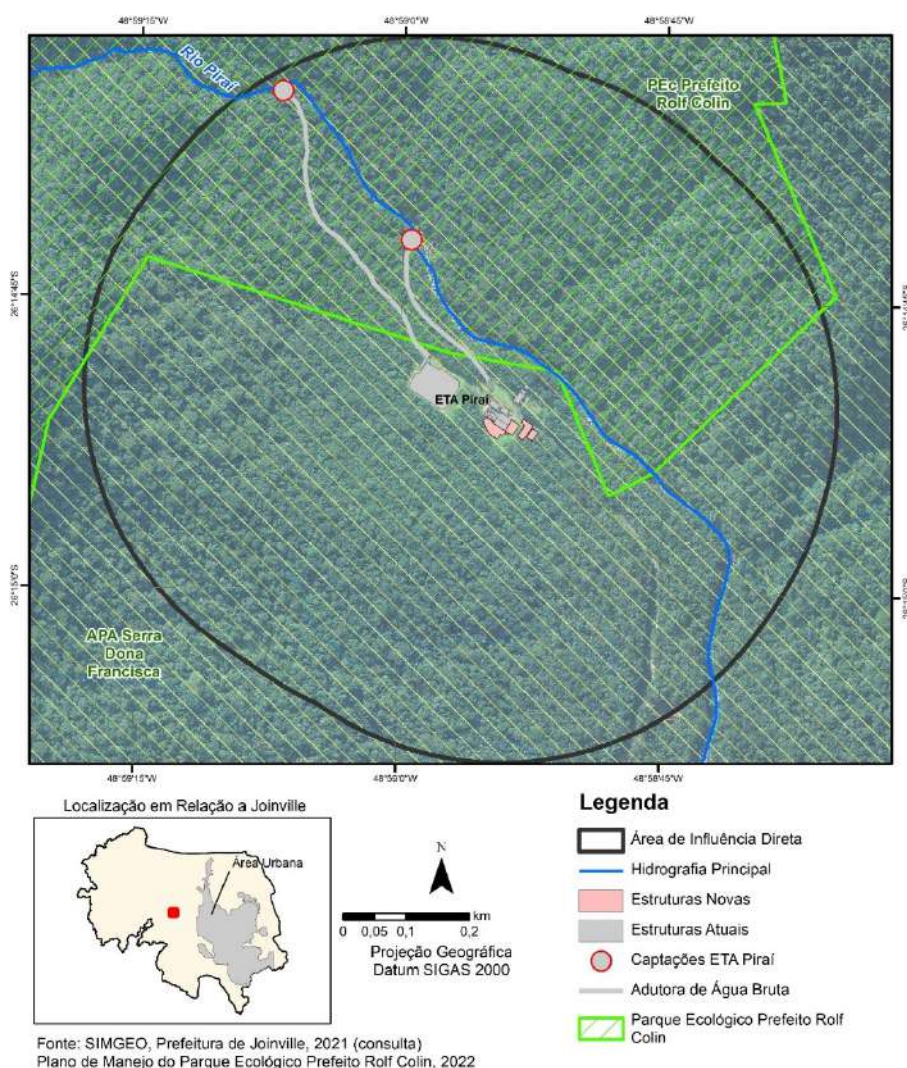
**Figura 28 – Unidades de Conservação em Relação a ETA Pirai.**



Fonte: MMA, consulta em outubro de 2022

A figura a seguir apresenta a AID/ADA em relação às UCs da região, pode-se observar que a área do Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin contempla as unidades de captação de água da ETA Pirai e seus respectivos acessos, sendo afetada nas obras de melhoria dos acessos as captações, ocorrendo supressão de vegetação e perturbação de fauna devido as obras de pavimentação e instalação das passarelas.

**Figura 29 – Incidência da AID/ADA nas UCs**



Fonte: SIMGEO, Prefeitura de Joinville, 2021 (consulta); Plano de Manejo do Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin, 2022

Em 2021, a CAJ contratou a empresa Ecossis para fazer o Plano de Manejo do parque Ecológico Prefeito Rolf Colin, neste plano foram elaborados estudos ambientais e sociais na área do parque, e com os dados obtidos foi possível fazer o zoneamento e o regramento da unidade de conservação, sendo aprovada pelo conselho gestor. A partir deste zoneamento podemos verificar que o projeto da modernização da ETA Pirai está localizada na “Zona de diferentes interesses públicos”, que contém áreas ocupadas por empreendimentos de interesse social, necessidade pública, utilidade pública ou soberania nacional, cujos usos e finalidades são incompatíveis com a categoria da

Unidade de Conservação ou com os seus objetivos de criação, tendo como objetivo permitir o uso de interesse social (abastecimento de água para consumo humano) sem que haja interferência na preservação ambiental da Unidade de Conservação.

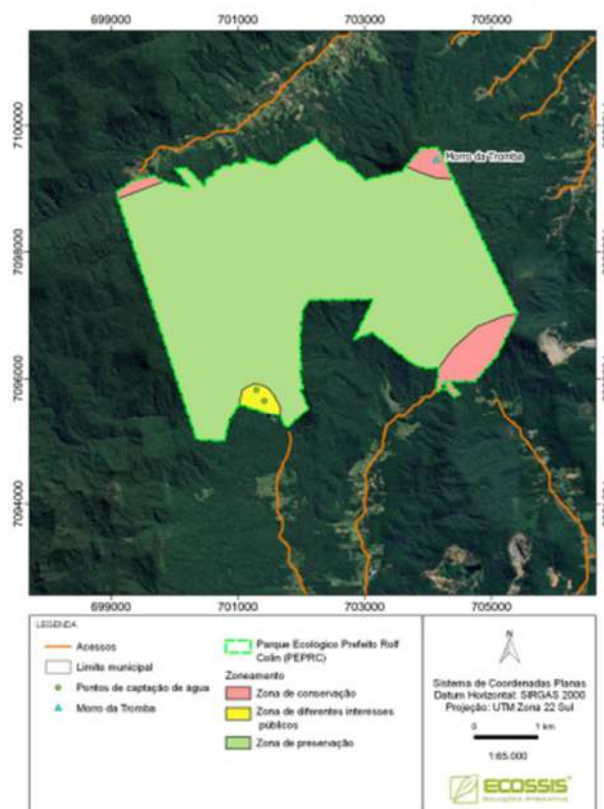
Nesta zona são permitidas: Atividades de proteção, fiscalização, pesquisa, monitoramento ambiental e recuperação ambiental; Captação e adução de água bruta para uso exclusivo ao abastecimento público; Acesso aos funcionários da CAJ, órgãos de fiscalização, gestores da UC, bem como público-alvo das atividades de educação ambiental veiculados a esta unidade; Atividades da ETA; Acesso de veículos autorizados.

São passíveis de permissão nesta zona, todas as obras de engenharia, infraestrutura ou serviços necessários à gestão da UC ou manutenção da atividade de captação de água para abastecimento público, para os quais será condicionado a adoção de alternativas de baixo impacto ambiental e dependerá de autorização do gestor da UC.

Destaca-se que nesta zona não será permitida extração vegetal, captura de animais ou extração mineral, excetuando para pesquisas científicas devidamente autorizadas, ou captação de recursos hídricos com a finalidade de abastecimento público devidamente autorizados pelos órgãos competentes com prévia anuência do órgão gestor da UC.

O plano de manejo restringe ainda atividades e instalações, eventualmente conflitante com os objetivos do Parque, às infraestruturas e estruturas associadas à atividade de captação de água bruta para abastecimento público.

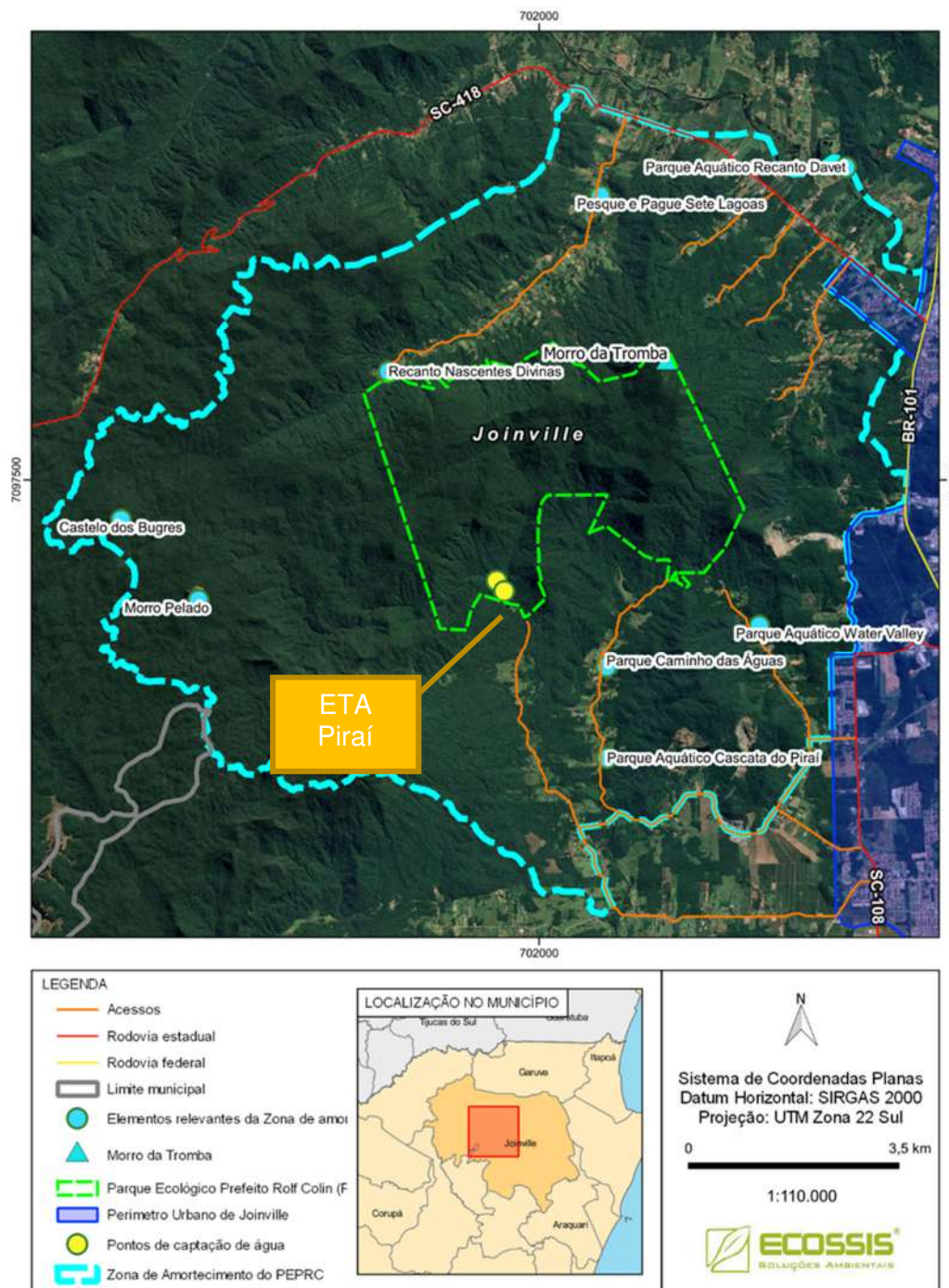
**Figura 30 – Zoneamento Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin**



Fonte: Plano de Manejo do Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin, 2022



**Figura 31 – Zona de Amortecimento do Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin**



Fonte: Plano de Manejo do Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin, 2022

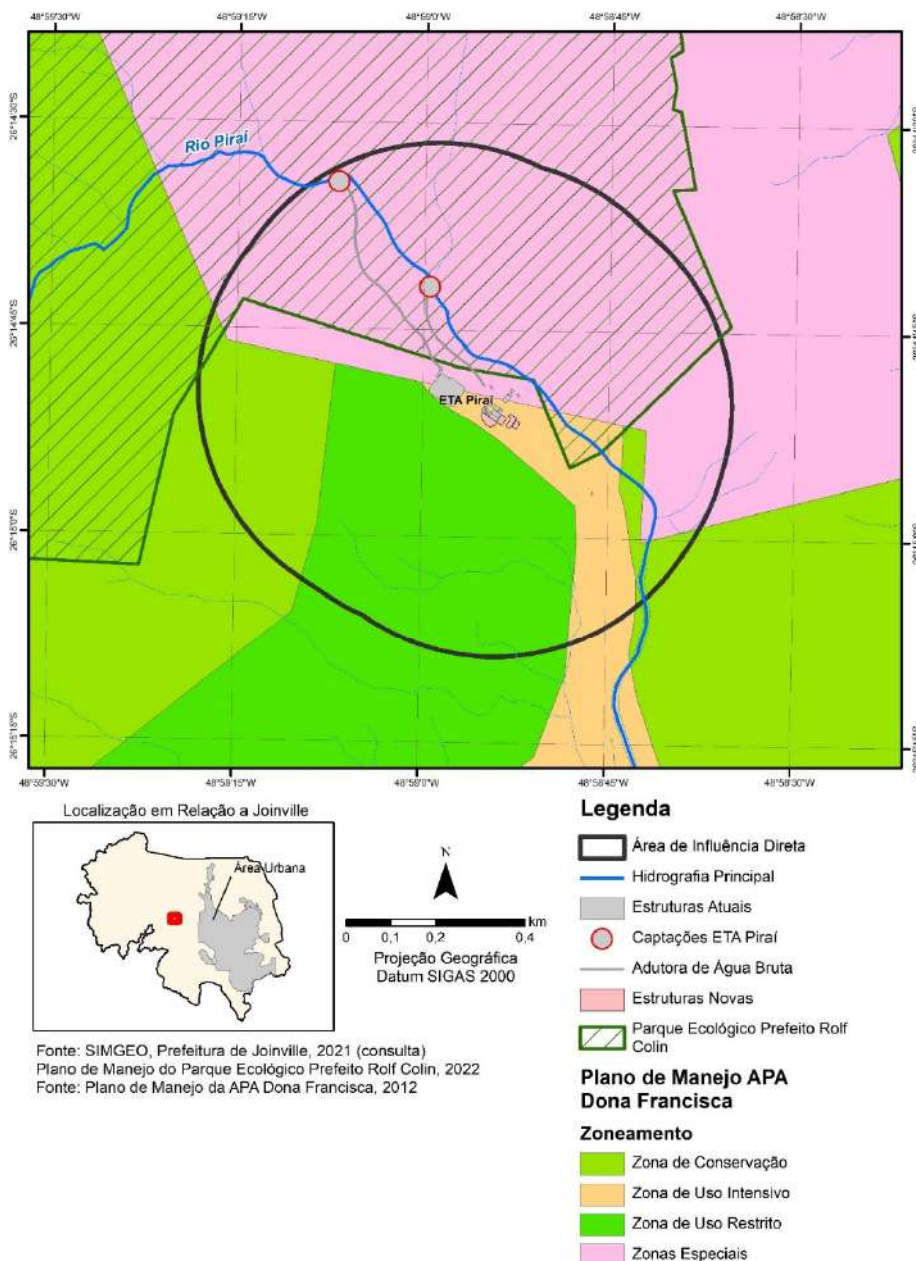
Com relação a Zona de Amortecimento do Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin, o Plano de Manejo destaca:

*De acordo com o relatório das Oficinas Participativas foi reforçada a informação de que todas as ações e atribuições construídas para o PEPRC em seu plano de manejo e instrumentos legais (Decreto),*

*apenas e tão somente tem aplicação em sua área delimitada, sendo seu entorno (zona de amortecimento) sem nenhuma alteração, uma vez que já há um zoneamento da APA Serra Dona Francisca.*

Com relação ao Zoneamento da APA Dona Francisca, a ETA Pirai, principalmente a parcela em que se prevê a instalação das novas estruturas, se localiza da Zona de Uso Intensivo da APA.

**Figura 32 – Zoneamento da APA Dona Francisca – AID da ETA Pirai**



Fonte: Fonte: SIMGEO, Prefeitura de Joinville, 2021 (consulta); Plano de Manejo do Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin, 2022; Fonte: Plano de Manejo da APA Dona Francisca, 2012

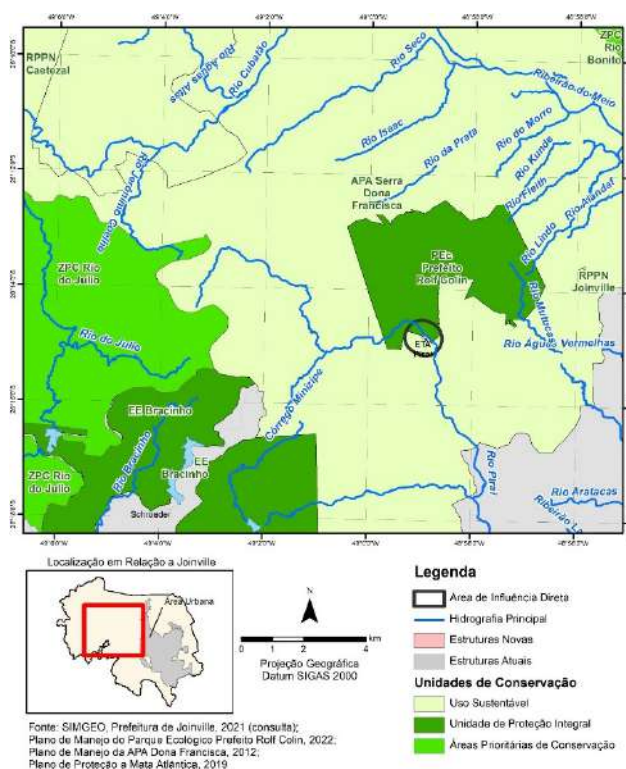


Portanto, o projeto de Modernização da ETA Pirai está em conformidade com as determinações do Plano de Manejo da APA Serra Dona Francisca bem como do Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin. Não se espera que as obras tragam riscos ao Parque Ecológico, uma vez que se trata de obras bastante localizadas junto as estruturas já existentes da ETA.

### 5.8.3. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Conforme a figura a seguir, não existe Áreas Prioritárias para a Conservação, sendo a mais próxima a ZPC Rio do Julio, que dista cerca de 5 km a oeste da AID.

**Figura 33 – Áreas Prioritárias para Preservação da Biodiversidade**



Fonte: SIMGEO, Prefeitura de Joinville, 2021 (consulta); Plano de Manejo do Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin, 2022; Plano de Manejo da APA Dona Francisca, 2012; Plano de Proteção à Mata Atlântica, 2019.

Conforme ilustrado na figura a seguir, não existem sítios RAMSAR na área de influência direta do projeto.

**Figura 34 – Sítios RAMSAR no Brasil**



Fonte: [Sítios Ramsar brasileiros — Português \(Brasil\) \(www.gov.br\)](http://www.gov.br)

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica abrange uma área de cerca de 89 milhões de hectares em 17 estados brasileiros englobando zonas núcleo, extensas zonas de amortecimento envolvendo ou conectando essas zonas núcleo e incorporando também as figuras de Corredores Ecológicos, Mosaicos de Unidades de Conservação e Cinturões Verdes no entorno de áreas urbanas.

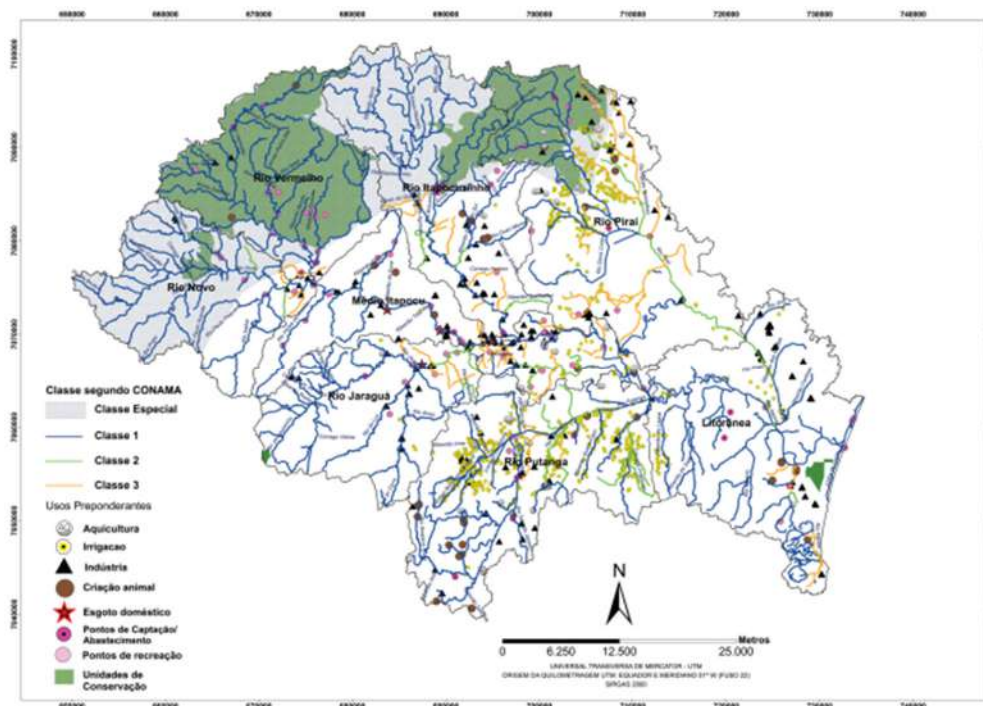
As Zonas Núcleo correspondem a uma ou mais áreas legalmente protegidas cuja função principal é a proteção da biodiversidade. Correspondem basicamente aos parques e outras unidades de conservação de proteção integral. Já as Zonas de Amortecimento estão estabelecidas no entorno das zonas núcleo, ou entre elas, tendo por objetivos simultâneos minimizar o impacto sobre estes núcleos e promover a qualidade de vida das populações da área, especialmente as comunidades tradicionais. Em geral correspondem as áreas de mananciais, APAS e outras Unidades de Conservação de uso sustentável, áreas tombadas e outras regiões de interesse sócio ambiental.

Desta forma, conclui-se que a AID do projeto de Modernização da ETA Piraí está localizada parcialmente em zona núcleo (acessos e captação de água), e parcialmente e zona de amortecimento (unidades operacionais), conforme descrito no item 5.8.2. UC – Unidades de Conservação.

## 5.9. Proteção dos ecossistemas aquáticos

O Plano de Bacia do Rio Itapocú propõe o enquadramento do rio Pirai na AID como Classe 1, conforme descrita na Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. No entanto tal proposta ainda não foi aprovada pelo órgão competente.

**Figura 35 – Proposta de enquadramento rio Pirai**



Fonte: Plano de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica do Itapocú, 2018.

Conforme Resolução do CERH (Conselho Estadual de Recursos Hídricos) nº 001/2008, que “Dispõe sobre a classificação dos corpos de água de Santa Catarina e dá outras Providências”, em seu Art. 1º, diz que: enquanto não aprovado o novo enquadramento dos corpos d’água superficiais do Estado de Santa Catarina, deve-se adotar a classificação estabelecida pela Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA.

Tendo em vista este instrumento da PNRH (Plano Nacional de Recursos Hídricos), cabe à Agência de Água propor o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para posterior encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselho Estadual de Recursos Hídricos, de acordo com seus domínios (Lei 9.433/1997, Art. 44, Inciso XI, alínea “a”). Entretanto, o art. 42 da Resolução CONAMA nº. 357/2005 escreve que “enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, e as salinas e salobras Classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente”.

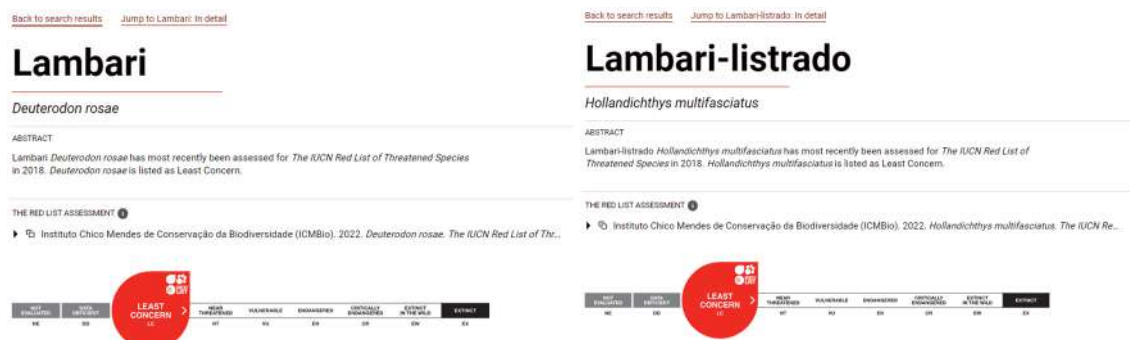
Desta maneira, os cursos d'água da bacia do Rio Piraí pertencem à Classe 2, que conforme CONAMA nº 357/2005, pode ser destinado:

- 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, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

Os dados de monitoramento realizados pela CAJ, citados no item 5.2, demonstram o atendimento integral tanto à classe II quanto à classe I. Apesar disso e da presença da mata bem preservada a riqueza de espécies de peixes foi baixa no estudo realizado pela ARDEA em 2018, provavelmente devido a trechos de corredeira presentes nas amostragens. Mesmo assim, o estudo considerou a abundância alta, principalmente registrada por observação subaquática (Anexo 8).

Duas espécies ameaçadas de extinção foram capturadas durante a amostragem de campo baseando-se na lista das espécies da fauna ameaçada de extinção de Santa Catarina (CONSEMA, 2011): *D. rosae* considerada vulnerável (VU), *H. multifasciatus*, em perigo (EN). No entanto, de acordo com a IUCN tais espécies são classificadas como grau de ameaça pouco preocupante.

**Figura 36 – Fauna aquática ameaçada**



Fonte: [iucnredlist.org](http://iucnredlist.org)

Na lista obtida por dados secundários foram detectadas a presença de outras duas espécies ameaçadas *A. haraldsiolii*, espécie descrita como endêmica, considerada vulnerável pouco preocupante pela IUCN e *S. ankoseion*, considerada como vulnerável pela IUCN.



**Figura 37 – Fauna aquática ameaçada de ocorrência provável**



Fonte: [iucnredlist.org](http://iucnredlist.org)

Nenhuma destas espécies é classificada como criticamente ameaçada pela IUCN. O estudo concluiu não haver impactos da ETA Piraí sobre a ictiofauna, contudo em caso de ampliação com intervenção em áreas alagadas e no arroio Piraí, deverá haver supervisão ambiental e resgate se necessário. Reforçando a necessidade de um Plano de Ação de Biodiversidade, conforme já indicado no item 5.7 desta AAS.

## 5.10. Paisagem

O relevo do Estado de Santa Catarina apresenta duas regiões distintas que são limitadas pelas elevações da “Escarpa Marginal”, correspondente às Serras Geral e do Mar. A partir desse limite, em direção para o interior, domina o “Plano de Declive do Planalto Interior” levemente inclinado para o Oeste. Para Leste, das bordas do Planalto até o mar localizam-se o “Litoral” com dois outros setores geomorfológicos: as Encostas e as Planícies: Fluvial e Marinha – Praial - Eólica. (Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, 2010) As elevações das serras: Geral e do Mar também dividem dois importantes sistemas hidrográficos: as vertentes do Atlântico e do Interior.

As Encostas são formadas por embasamentos cristalinos e basálticos que formam as serras litorâneas cuja drenagem é orientada para Leste, em direção ao oceano. Ao Norte, a Serra do Mar adentra o Estado onde desenvolvem morros alinhados com geometria retilíneo - convexa e topos aguçados ou em cristas que formam vales profundos. (PMSB, 2010).

A Planície Fluvial caracteriza-se pelas grandes áreas planas onde ocorrem depósitos de origem fluvial, por vezes interpolados com sedimentos de origem marinha (nesse caso também conhecida como Planície Flúvio - Marinha). As planícies fluviais são subhorizontais, constituídas de depósitos arenosos ou areno - argilosos situados nos fundos dos vales.

As planícies Marinha – Praial - Eólicas apresentam superfície sub-horizontais, formadas por depósito de origem praial e eólica sobrepostos a depósitos marinhos rasos, de granulometria predominantemente arenosa e com matéria orgânica. (PMSB, 2010).

Nesta região de transição entre o planalto e a planície, denominada de Serra do Mar, está localizado o Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin, o qual faz divisa com a ETA Piraí, apresentando relevo escarpado, com vertentes inclinadas (mais de 50°) e vales profundos e encaixados (AVISTAR 2015). Nas áreas com cotas altimétricas mais



baixas, ocorrem planícies que estão associadas a vales fluviais, ocorrendo deposição de sedimentos aluvionares, estando relacionadas com bacias hidrográficas de distintas hidrodinâmicas, onde ocorrem os maiores rios da região, como o rio Piraí (AVISTAR,2015).

### 5.11. Perfil Socioeconômico da população afetadas ou beneficiadas

Joinville está localizada na região Sul do país, o Piraí compõe a área rural do município, localiza-se na parte mais afastada da rua XV de Novembro, cuja paisagem é deslumbrante e onde a Mata Atlântica foi preservada pelo homem. Seus recursos hídricos potencializam as atividades de lazer durante os verões quentes de Joinville.

A região, além de ser cada vez mais habitada por neo-rurais que buscam a tranquilidade e o cenário natural, ainda é caracterizada pela agricultura familiar (pluriativas). Geralmente um ou mais membros da família, na maioria dos casos do sexo masculino, se dedica ao trabalho na fábrica, enquanto os demais operam atividades relacionadas à agropecuária.

Neste item foram levantados dados secundários por meio do IBGE e da Prefeitura Municipal de Joinville, refinados por uma pesquisa desenvolvida pela Cia Águas de Joinville na fase de prévia do empreendimento (outubro/2022).

#### 5.11.1 População

Joinville possui uma área de 1.127,947 km<sup>2</sup> de extensão territorial e 604.708 habitantes segundo a estimativa do IBGE para o ano de 2021, sendo que desse total, 96,62% se localizam em áreas urbanas e 3,38% em áreas rurais. Segundo “Joinville - Bairro a Bairro de 2017” a área rural de Joinville tem aproximadamente 913,75 km<sup>2</sup> com densidade demográfica de 913,75 habitantes/km<sup>2</sup>.

**Tabela 16 – Características Territoriais de Joinville**

<b>Área:</b>	1.127,947 km <sup>2</sup>
<b>População:</b>	604.708 habitantes (Estimativa 2021, IBGE)
<b>Densidade Demográfica:</b>	536,08 habitantes/km <sup>2</sup>
<b>Distribuição Demográfica:</b>	Urbana: 96,62% Rural: 3,38%

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2010, e Estimativas populacionais para os municípios brasileiros.

A AID do empreendimento considera os moradores e atividades lindeiras, possui, 16.485 km<sup>2</sup> de extensão de estrada, composta por 289 economias segundo dados do cadastro da Cia Águas de Joinville. Destas, 249 possuem ligações ativas de água, sendo 223 residenciais, 21 comerciais, 02 industriais e 03 públicas.

Segundo pesquisa realizada com 54 pessoas da AID, cerca de 66,7% residem a mais de 5 anos na propriedade, 25,9% de 1 a 5 anos e 7,4% a menos de 1 ano.

Considera-se assim que o impacto a estas economias se restringe aos incômodos decorrentes de um maior tráfego de veículos durante na fase de implantação do empreendimento.

### 5.11.2 Distribuição e Crescimento da População

A análise do grau de urbanização além de mensurar o processo de urbanização de um determinado espaço, permite subsidiar processos de planejamento e o entendimento da rede de serviços sociais e da infraestrutura urbana.

No último decênio, entre 2000 e 2010, o município de Joinville apresentou taxa de crescimento de 1,61% a.a., alcançando 515.288 habitantes, segundo dados do último Censo Demográfico do IBGE. A taxa de urbanização cresceu no período, passando de 96,57% em 2000 para 96,62% em 2010.

Observa-se, portanto, que Joinville apresenta-se como um município basicamente urbano, ou seja, grande parte de sua população reside em áreas urbanas.

### 5.11.3 Composição por Sexo

Outro indicador utilizado para traçar o perfil populacional é a razão de sexos, que indica o número de homens para cada grupo de 100 mulheres. Quando o indicador se encontra acima de 100, há predominância de homens, e abaixo deste número, há predominância de mulheres.

De acordo com os dados obtidos pelo Censo Demográfico IBGE, em 1991 o município de Joinville tinha maior contingente masculino que feminino. A diferença foi diminuindo ligeiramente com o passar dos anos, sendo que o último Censo Demográfico (2010) revelou que 49,63% da população era masculina e 50,37% feminina no ano da pesquisa, como se pode apreciar no gráfico a seguir.

**Figura 38 – Distribuição Relativa da População por Sexo em Joinville**



Fonte: IBGE – Censos Demográficos, 1991, 2000 e 2010.

#### 5.11.4 Composição Etária

O índice de envelhecimento da AI segue a tendência estadual, apresentando uma taxa de 23,03%, em 2010, e a razão de dependência foi de 47,61% em 2000, caindo para 37,62% em 2010 (IBGE, 2010), conforme detalhado na tabela a seguir.

**Tabela 17 – Estrutura Etária, Razão de Dependência e Índice de Envelhecimento**

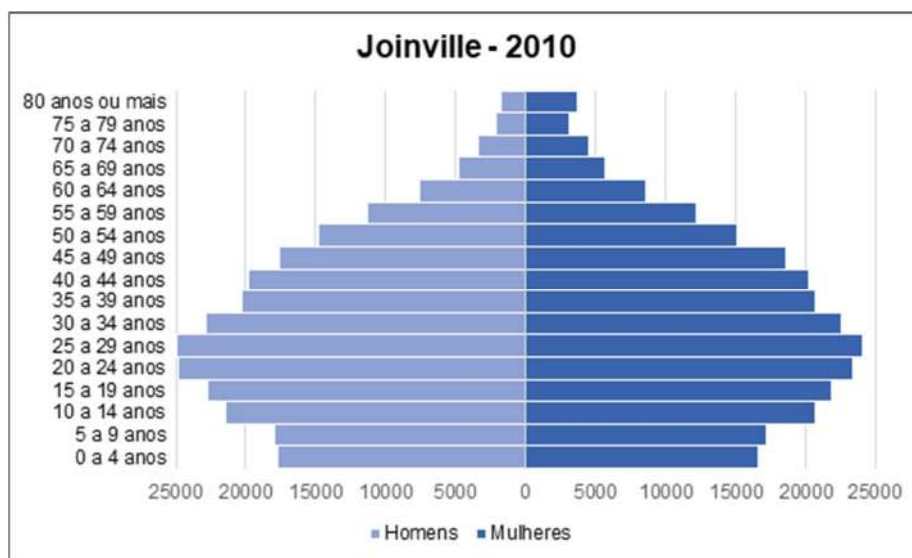
Joinville	1991	2000	2010
<b>Menos de 15 anos</b>	114.772	123.147	111.746
<b>15 a 64 anos</b>	220.332	297.299	374.413
<b>65 anos e mais</b>	12.047	18.784	29.129
<b>Razão de Dependência</b>	57,56%	47,61%	37,62%
<b>Índice de Envelhecimento</b>	10,50%	15,25%	26,07%

Fonte: IBGE – Censos Demográficos, 1991, 2000 e 2010.

A avaliação da composição etária através da pirâmide etária é usada, não só para monitorar a estrutura de sexo e idade, mas como um complemento aos estudos da qualidade de vida. Quanto mais alta a pirâmide, maior a expectativa de vida e, consequentemente, serão melhores as condições de vida daquela população. É possível perceber que quanto mais desenvolvido economicamente e socialmente é um município, sua pirâmide terá a forma mais próxima de retângulo.

Na pirâmide etária do município de Joinville, apresentada no gráfico a seguir, pode-se verificar que a maioria da população se encontra na faixa de 10 a 34 anos (44,55%). A base da pirâmide é larga, indicando uma população jovem e que se encontra nas características de população economicamente ativa.

**Figura 39 – Pirâmide Etária Joinville**



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

### 5.11.5 Equipamentos Urbanos

Segundo Art. 2º da Lei Federal nº 6.766/1979, são considerados equipamentos urbanos as estruturas destinadas ao escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação. Estas instalações podem ser agrupadas em três sistemas: sistema de saneamento básico, sistema de energia e telecomunicações e sistema de transporte e mobilidade.

Ainda, conforme Art. 4º desta mesma Lei Federal, consideram-se como equipamentos comunitários aqueles destinados ao atendimento das necessidades públicas, como educação, cultura, saúde, lazer.

Para COUTO (1981), os equipamentos comunitários cumprem importante papel para o equilíbrio social, político, cultural e psicológico da comunidade, funcionando como uma fuga dos conflitos gerados pela vida contemporânea em comunidade. Neste sentido, foram levantados equipamentos comunitários a partir do cadastro da Companhia Águas de Joinville e dados da Prefeitura Municipal de Joinville, a fim de caracterizar a vizinhança da área de estudo.

Segundo Pesquisa realizada na AID, cerca de 27,8% das pessoas participam da associação de moradores, 25,9% de instituições religiosas, 14,8% da APP da Escola e 31,5% outros.

#### 5.11.5.1 Sistema de Saneamento Básico

O provimento de água e esgoto no município de Joinville está sob a responsabilidade da Cia Águas de Joinville. De acordo com o Plano Diretor de Água do município de Joinville (2022), o sistema de abastecimento de água - SAA atual cobre 99,78% da população. Segundo o Relatório de Sustentabilidade da CAJ (2021), a cobertura de esgoto é de 40,90%, com atendimento social para aproximadamente 2.500 famílias.

A AID é atendida pelo Sistema de Abastecimento de Água. Das 249 economias com ligações ativas de água, 167 possuem caixa padrão, 125 possuem caixa d'água e 21 possuem fonte própria de água.

Na AID o Sistema de Esgotamento Sanitário é individual, segundo pesquisa realizada com 54 pessoas da AID, cerca de 98,1% possuem fossa filtro.

O Sistema de Drenagem pluvial no município de Joinville é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Joinville. A AID no empreendimento possui apenas duas estradas, ambas sem pavimento, a drenagem do local é por valas.

Atualmente, o município de Joinville é contemplado pelos serviços de coleta convencional e seletiva por meio da empresa Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda., contratada pela prefeitura do município. De acordo com o IBGE, Censo 2010, 99,8% dos domicílios possuem coleta de resíduos sólidos, enquanto 0,2% possuem outra forma de destino para o lixo. A AID está contemplada pela coleta convencional e seletiva de resíduos sólidos, sendo os dias de coleta as 3ª, 5ª e Sábados das 05 às 13:20h.

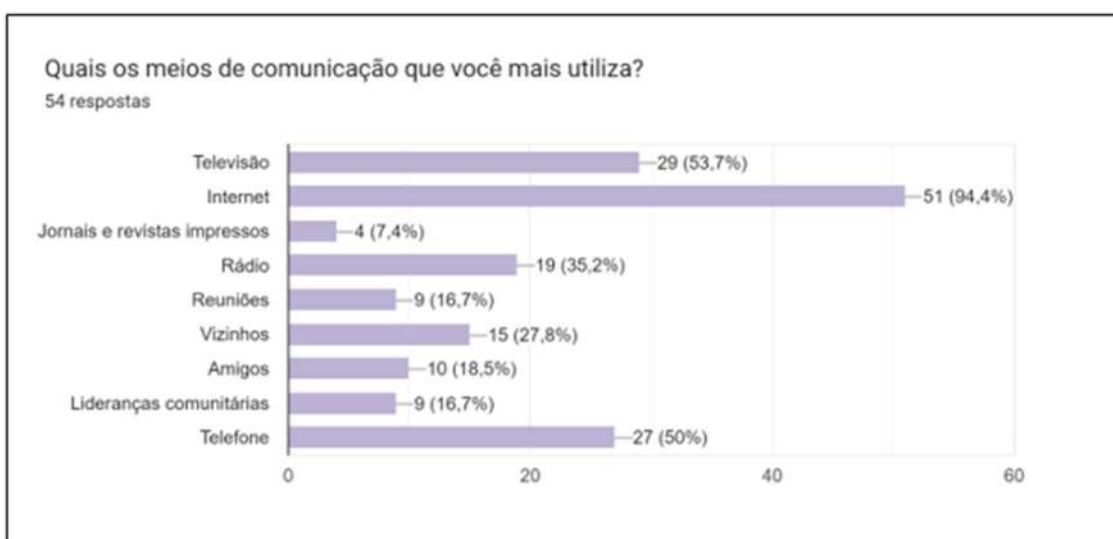
### 5.11.5.2 Sistema de Energia e Telecomunicações

O provedor de energia elétrica no município de Joinville é a CELESC – Distribuição S.A. De acordo com o Censo 2010 do IBGE, 99,9% dos domicílios são atendidos pela rede de energia da CELESC, fazendo parte desse percentual a AID.

De acordo com a Companhia de Gás de Santa Catarina, provedora de gás natural, o município de Joinville é contemplado pela Rede de Distribuição de Gás Natural. AID está fora da área de distribuição de gasoduto.

Segundo pesquisa realizada na AID, os meios de comunicação mais utilizados pela comunidade podem ser vistos na figura abaixo.

**Figura 40 - Meios de comunicação mais utilizados na AID**



Fonte: CAJ, 2022

Segundo a mesma pesquisa realizada na AID, cerca de 73,2% das pessoas gostariam de receber informações sobre a obra pelo whatsapp e 27,8% por e-mail. Desta forma, indica-se a elaboração e envio de materiais informativos sobre as principais etapas da obra a serem enviadas por mensagens de whatsapp e e-mail.

### 5.11.5.3 Sistema de Transporte e Mobilidade

O município de Joinville é contemplado pelo serviço de transporte público, sendo a responsável a Prefeitura de Joinville, através da Secretaria de Infraestrutura Urbana – SEINFRA, que cuida do gerenciamento, fiscalização e controle das atividades relacionadas ao transporte coletivo, acompanhamento de custos e insumos da operação do transporte, implantação e manutenção de abrigos e pontos de parada de ônibus.

O terminal de transporte mais próximo da AID é o “Terminal Vila Nova – Professor Beno Harger”, na Rua XV de Novembro – 7.000, sendo o último ponto de parada de ônibus a Estrada Pirai, 1500, localizada dentro da AID. Os horários desta linha de ônibus de transporte é as: 6:25, 11:45, 12:21, 17:20, 18:00 e as 19:15, conforme site “Onibus.info, acessado em 25/10/22. Desta forma, a ETA Pirai não é atendida pelo sistema público,



sendo recomendada a viabilização de transporte à força de trabalho envolvida nas atividades de instalação. A fase de operação já conta com disponibilização de veículos aos operadores lotados nesta unidade.

O tráfego de veículos da obra, durante a fase de implantação do empreendimento pode gerar transtornos para o serviço de transporte público. Desta forma, indica-se que evitar o transporte de veículos da obra nos horários da linha de ônibus da Estrada Pirai. Imperioso também será manter um bom relacionamento com a subprefeitura para manter a rua em bom estado, tanto em dias de chuva (patrola), quanto em dias de sol (umidificação da via).

Na AID não há transporte portuário, viário ou ferroviário.

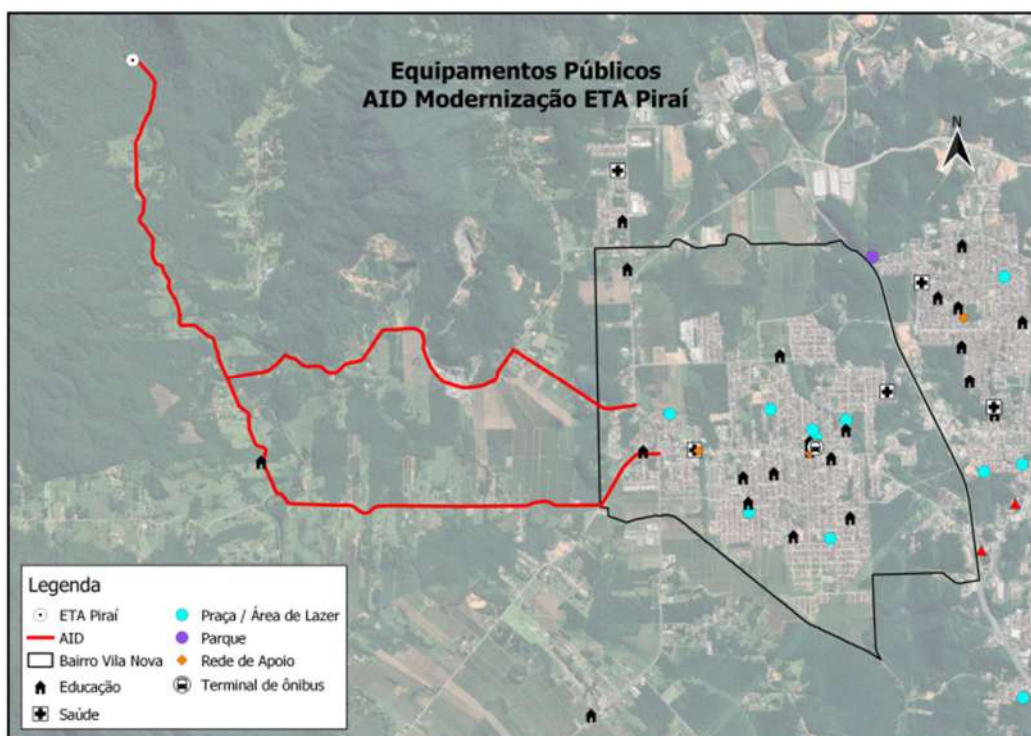
#### 5.11.5.4 Equipamentos de Saúde, Educação e Lazer

A AID está localizada na zona rural, logo, são poucos os equipamentos de saúde, educação e lazer. Há apenas 2 equipamentos de educação dentro da AID:

- Escola Municipal Bernardo Tank, localizada na Rua Quinze de Novembro, 8574 - Vila Nova, sendo o responsável Delcio Joel Bertelli (diretor);
- Escola Municipal Professora Valesca May Engelmann, sendo a responsável Luciane da Silva Dalagnoli (diretora).

Na figura abaixo é possível verificar os equipamentos de saúde, educação e lazer mais próximos da AID, estando esses listados na matriz de partes interessadas (Anexo 11).

**Figura 41- Equipamentos de Saúde, Educação e Lazer**



Fonte: CAJ, 2022

Devido a quantidade estimada de trabalhadores e o tempo de obra, acredita-se que este empreendimento não acarretará pressão sobre os equipamentos de saúde, educação e lazer.

#### **5.11.6 Povos e comunidades tradicionais**

Povos e Comunidades Tradicionais são definidos como: “Grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.”

Os Territórios e Comunidades Tradicionais estão reconhecidos e protegidos pela CF/88 em seu art. 216. Destes povos e comunidades tradicionais se destacam os índios, regulamentados pela Lei Federal nº 6.001/73 e as Comunidades dos Quilombos, regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.887/2003.

Segundo Pesquisa no banco de dados da FUNAI, em Santa Catarina há 26 terras e reservas indígenas em diversas fases de procedimento administrativas (regularizadas, encaminhadas e em estudo) sendo que nenhuma encontra-se cadastrada na AID do empreendimento.

#### **5.11.7 Economia**

A cidade de Joinville possui o maior PIB do estado, segundo o IBGE, o PIB atingiu em 2019 R\$ 58.476,90 per capita. O salário médio dos trabalhadores formais em 2020 foi de 2,7 salários mínimos. Cerca de 42,1% da população da cidade relatou estar trabalhando, e destes trabalhadores 26,5% recebem mensalmente um valor inferior a ½ salário mínimo. Conforme cadastro da CAJ, na AID há apenas 02 famílias enquadradas com tarifa social.

Segundo Pesquisa realizada na AID, cerca de 88,9% possuem imóvel próprio, 7,4% alugado e 3,7% outros.

##### **5.11.7.1 Emprego**

Os empregos em Joinville concentram-se basicamente no setor terciário e no setor industrial, com 130.575 e 81.268 postos de trabalho no município (2020), respectivamente, equivalendo a 99,69% do total dos empregos. No total são 212.493 postos de trabalho distribuídos por 15.178 estabelecimentos.

A AID concentra oportunidades no setor primário, esta representa 0,31% do total de oportunidades geradas em Joinville.

Segundo Joinville Bairro a Bairro 2017, os jovens da AID, em função do acesso mais facilitado às escolas, procuram outro estilo de vida, outras profissões, mostrando claramente uma tendência à urbanização e provocando, por este motivo, um movimento migratório à cidade e perda da identidade cultural dos descendentes germânicos.

As tabelas a seguir apresentam dados do Ministério do Trabalho e Emprego, com informações a respeito do emprego formal e número de estabelecimentos para o ano de 2020, evidenciando essa situação.

**Tabela 18 – Empregos por setor em Joinville (2020)**

Extrativa Mineral	Indústria de Transformação	Serviços Industriais de Utilidade Pública	Construção Civil	Comércio	Serviços	Administração Pública	Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	Total
260	73.264	1.966	6.038	38.397	81.239	10.939	390	212.493

Fonte: Ministério de Trabalho e Emprego – RAIS 2020.

**Tabela 19 – Empresas por Setor em Joinville (2020)**

Extrativa Mineral	Indústria de Transformação	Serviços Industriais de Utilidade Pública	Construção Civil	Comércio	Serviços	Administração Pública	Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	Total
5	2.007	21	1.067	5.817	6.159	4	98	15.178

Fonte: Ministério de Trabalho e Emprego – RAIS 2020.

Já em relação aos índices de desenvolvimento humano, observa-se que no município de Joinville, a renda média obteve um significativo crescimento anual em relação a 2000, passando para média salarial de R\$ 1.126,74 e taxa média anual de 3,93%, de acordo com os dados do IPEA. Baixando o índice de pobreza para 1,67% em 2010.

Porém, conforme o índice de Gini – indicador clássico apurado pelo PNUD, a desigualdade social cresceu no período de 1991 a 2000, e reduziu em 2010 para o mesmo índice (0,49) que em 1991.

A tabela a seguir apresenta os indicadores de renda, pobreza e desigualdade do município de Joinville.

**Tabela 20 – Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade, 1991, 2000 e 2010**

Joinville	Ano		
	1991	2000	2010
Renda per capita média (R\$ de 2010*)	592,18	796,17	1.126,74
Proporção de Pobres (%)	10,24	7,83	1,67
Índice de Gini	0,49	0,54	0,49

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013.

\*Valor corrigido pelo IGP-M (FGV) para ano 2010 (in. Banco Central do Brasil/Calculadora do Cidadão, 2018).

#### 5.11.7.2 Atividades comerciais

A ETA Piraí situa-se nas proximidades do bairro Vila Nova, na região do Piraí, a maior concentração de atividades está na área urbana deste bairro, com possibilidade de expansão para a futura zona rural, em face da pressão demográfica por novas áreas de ocupação e moradia.

A região tem potencial para lazer, recreação com presença de parques aquáticos, pesque-pague, pousadas, turismo ecológico e produtos voltados para o turismo, como agroindústria artesanal e comidas típicas.

Conforme o Joinville Bairro a Bairro de 2017, a estrada Pirai faz parte do roteiro de turismo rural de Joinville, as propriedades são abertas aos turistas e é possível adquirir verduras orgânicas e produtos coloniais ao longo do caminho, terminando o passeio com degustação de um delicioso café rural, conforme o Joinville Bairro a Bairro de 2017.

Nas áreas mais distantes da zona rural residem moradores envolvidos na agricultura, particularmente, no cultivo do arroz irrigado (fora dos limites da APA), bananicultura, hortaliças, aipim, palmeira real, pupunha, milho, apicultura e pecuária, esta última em pequena escala, voltada à produção de leite e derivados.

Segundo a Prefeitura Municipal de Joinville, através da Unidade de Desenvolvimento Sustentável, há cerca de 59 agricultores na AID do empreendimento.

**Tabela 21 - Agricultores na AID do empreendimento**

Numeros aproximados de produção Estrada Pirai e estrada comprida	
Floricultura	2
Piscicultura	3
Pupunha	15
Arroz	16
Gado de orde	6
Orgânico	1
Outros (aipim, cara,japao, hortaliças)	15
Plasticultura	1

Fonte: UDR, 2022

O complexo hídrico formado pelo rio Pirai e seus afluentes localizados nas planícies aluviais, favorece o plantio de arroz, sendo responsável por 90% do arroz irrigado do município. Além dos rios e córregos naturais, foram implantados pelos rizicultores 52 km de valas de irrigação, garantindo a produção de arroz da região. A região do Pirai desenvolve ainda, atividades industriais para extração mineral. (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, 2012).

Na AID há 01 grande consumidor (Escola Municipal), 21 comércios e 2 indústrias das 249 ligações ativas identificadas na matriz de partes interessadas. Segundo Pesquisa realizada na AID, cerca de 72,20% das pessoas não exercem atividades econômicas/comerciais.

O projeto de Modernização da ETA Pirai não conflita com tais atividades, tendo em vista que não implicará no uso de terras agricultáveis ou mineráveis, bem como não implicará num aumento de captação de água do rio.







## 5.12. Patrimônio histórico e cultural, sub superficial ou edificado

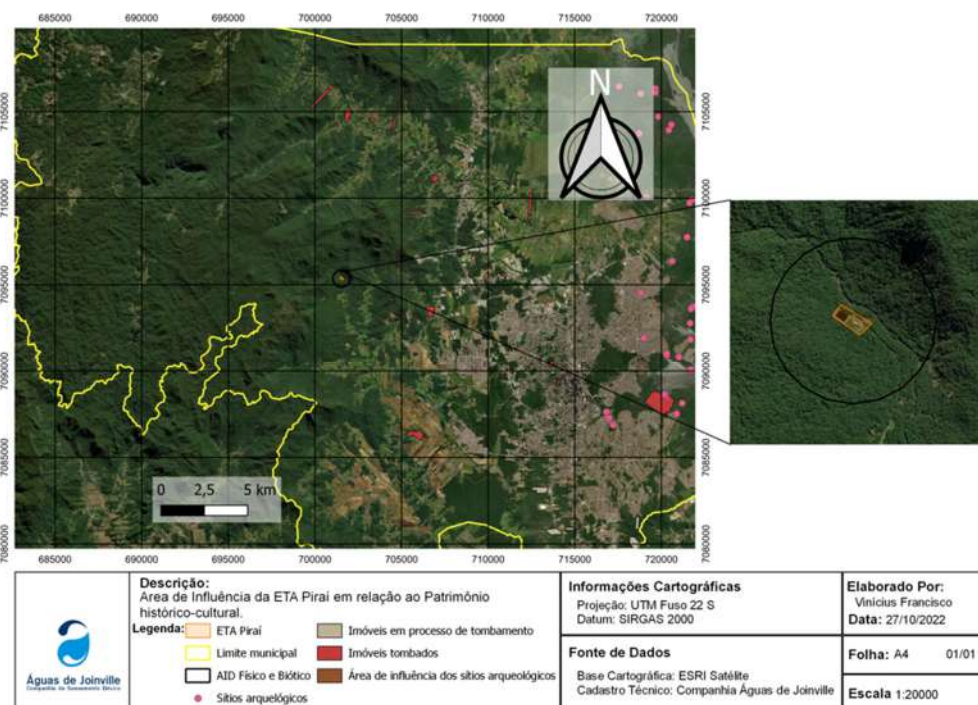
De acordo com o Plano de Manejo APA Serra Dona Francisca (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, 2012), o diagnóstico do patrimônio histórico-arqueológico e paisagístico da APA realizado neste documento indica que a área da APA apresenta potencial para a ocorrência de remanescentes arqueológicos do período pré-colonial e histórico, bem como, de elementos materiais e imateriais de relevância patrimonial. Entretanto, na área da ETA Pirai não foram identificados vestígios arqueológicos, históricos e/ou artísticos.

De acordo com IPPUJ<sup>2</sup> (2015), a localidade em que se encontra a ETA Pirai era conhecida por Neudorf (Vila Nova), mas por volta de 1940 passou a denominar-se Vila Nova, provavelmente em função da proibição de se falar alemão durante a Segunda Guerra Mundial.

As intervenções da obra de modernização serão realizadas em áreas contíguas as estruturas já existentes da ETA Pirai, portanto, áreas que já passaram por ações antrópicas no passado, onde não foram constatados vestígios arqueológicos, de patrimônio histórico e/ou cultural. (EAS ETA PIRAI, 2015).

Segundo consulta realizada no Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo) – Aspectos Ambientais, na AID da ETA Pirai não há nenhum imóvel tombado, nem nenhum sítio arqueológico cadastrado.

**Figura 43 – Patrimônios Históricos Culturais**



Fonte: SIMGeo, 2022.

<sup>2</sup> Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville

### 5.13. Suscetibilidade à desastres naturais

De acordo com a Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações do município de Joinville, elaborado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (2015), a porção sudoeste da AID apresenta relevo com morros baixos, escarpas em morros altos, encostas convexas a retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeira de drenagem. Além disso, sua amplitude (60 a 360m) e declividade (10 a 30°), bem como sua litologia e densidade indicam média suscetibilidade a processos de deslizamento, queda de rocha e rastejo.

As margens opostas do rio Piraí, por sua vez apresentam alta suscetibilidade a tais processos, porém com baixa probabilidade de alcançar as unidades da ETA Piraí, tendo em vista a existência do rio Piraí como barreira.

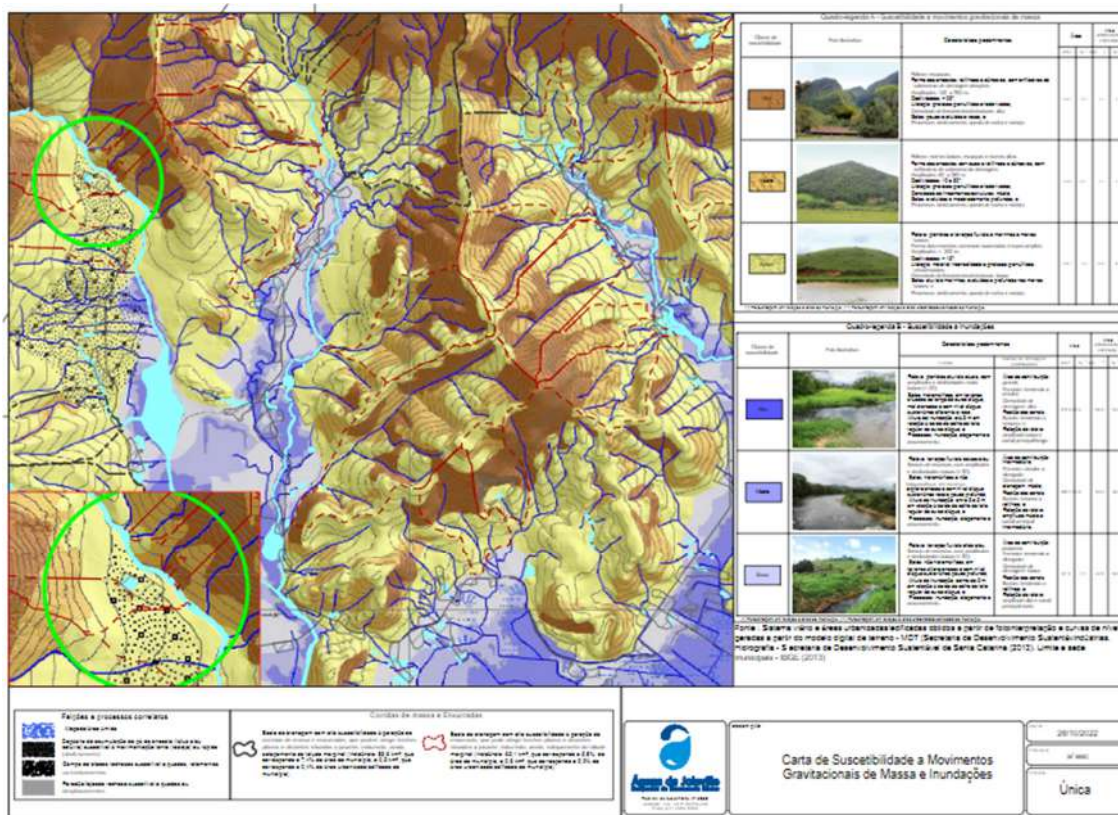
A AID apresenta ainda bacias de drenagem com alta suscetibilidade à geração de enxurrada, que pode atingir trechos planos e distantes, situados a jusante, induzindo ainda solapamento de talude marginal. Estas áreas estão localizadas as margens da área diretamente afetada (ADA) pelo projeto de modernização, as quais apresentam depósitos de acumulação de pé de encosta (tálus e/ou colúvio) suscetível à movimentação lenta (rastejo) ou rápida (deslizamento), porém em nível baixo.

Desta forma recomenda-se que sejam adotadas as melhores práticas e normativas relativas a projetos geotécnicos, os quais devem ser executados por profissionais habilitados, capazes de identificar e monitorar os riscos associados a eventos climatológicos e interromper as atividades.

Em relação à inundação, a AID do meio físico e biótico apresenta baixa suscetibilidade a alagamento, assoreamento e inundações. No entanto, os acessos considerados como AID do meio socioeconômico, tendem a aumentar sua suscetibilidade a tais eventos na medida em que se afasta da ETA Piraí em direção a área urbana.

A existência de muitas pontes nestes acessos, associadas a tal suscetibilidade podem em eventos extremos impedir o acesso dos veículos e trabalhadores na ETA Piraí, ou ainda, impedi-los de retornar às suas casas. Desta forma, as obras deverão ser interrompidas com base em previsões meteorológicas de eventos extremos.

**Figura 44 – Suscetibilidade à Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações**



Fonte: <https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/15138>

## 6. AVALIAÇÃO DOS RISCOS E IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS

Neste capítulo é apresentada a análise integrada dos impactos ambientais e sociais decorrentes das fases de implantação e operação do projeto de modernização da ETA Pirai. A análise foi feita em três etapas, cujo início foi a identificação dos impactos ambientais e sociais, passando para a previsão de sua magnitude, e finalizando com a avaliação da importância destes impactos. Esta avaliação levou em consideração a normatização AFD e Banco Mundial/IFC e foi baseada em Sánchez (2020) e no Marco de Gestão Ambiental e Social elaborado pela AMBGIS (2022) e aprovado pela AFD.

### 6.1. Metodologia de Avaliação de Impactos

Foram considerados os impactos diretos e indiretos relacionados ao projeto sobre a biodiversidade e os serviços de ecossistemas, e identificados os impactos residuais significativos. As ameaças relevantes à biodiversidade e aos serviços de ecossistemas, focou especialmente na perda, degradação e fragmentação de habitats, espécies exóticas invasoras, exploração excessiva, alterações hidrológicas, carga de nutrientes e poluição. Também foram considerados os diferentes valores atribuídos à biodiversidade e aos serviços de ecossistemas pelas comunidades afetadas e, quando pertinente, por outras partes interessadas.

A metodologia consiste em três etapas:



- **Identificação dos Impactos:** construção da lista dos impactos, correlacionando-os às atividades de cada uma das fases do empreendimento;
- **Previsão dos Impactos:** apresenta estimativas da magnitude ou intensidade e previsibilidade dos impactos identificados, usando, quando apropriado, indicadores quantitativos ou qualitativos;
- **Avaliação dos Impactos:** com a interpretação da importância ou significância dos impactos previstos.

A análise dos impactos ambientais neste documento foi elaborada com base também na Norma Ambiental e Social – NAS 1 do Banco Mundial:

*A avaliação socioambiental, informada pela delimitação do âmbito de aplicação e análise, terá em consideração todos os riscos e impactos socioambientais relevantes para o projeto, incluindo: (a) riscos e impactos ambientais, incluindo: (i) os identificados pelas Diretrizes de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Grupo Banco Mundial; (ii) os relacionados com a segurança da comunidade (incluindo a segurança de barragens e o uso seguro de pesticidas); (iii) os relacionados com as mudanças climáticas e outros impactos globais ou transfronteiriços; (iv) qualquer ameaça significativa à proteção, conservação, manutenção e recuperação de habitats naturais e da biodiversidade; e (v) os relacionados com os serviços ecossistêmicos e o uso de recursos naturais vivos, como os recursos pesqueiros e florestais; (b) riscos e impactos sociais, incluindo: (i) ameaças à segurança humana devido à intensificação de conflito pessoal, comunitário ou interestatal, crimes ou violência; (ii) riscos de que impactos do projeto possam atingir de forma desproporcional indivíduos e grupos desfavorecidos ou vulneráveis; (iii) qualquer preconceito ou discriminação contra indivíduos ou grupos no acesso aos recursos de desenvolvimento e benefícios do projeto, especialmente no caso dos que possam ser desfavorecidos ou vulneráveis; (iv) impactos econômicos e sociais negativos relativos à expropriação ou restrição de uso das terras; (v) riscos ou impactos associados à propriedade*

Durante a análise dos impactos também foi adotada a abordagem de hierarquia de mitigação para:

- a. antecipar e evitar riscos e impactos;
- b. quando não for possível evitar, minimizar ou reduzir os riscos e impactos para níveis aceitáveis;
- c. uma vez que os riscos e impactos tenham sido minimizados ou reduzidos, mitigá-los;
- d. quando permanecerem impactos significativos residuais, compensá-los ou neutralizá-los, quando for viável do ponto de vista técnico<sup>3</sup> e financeiro<sup>4</sup>

<sup>3</sup> A viabilidade técnica baseia-se na possibilidade de que as medidas e ações propostas sejam implementadas com competência, equipamento e materiais comercialmente disponíveis, tendo em consideração fatores locais, como clima, geografia, demografia, infraestrutura, segurança, governança, capacidade e confiabilidade operacional

<sup>4</sup> A viabilidade financeira baseia-se em considerações financeiras relevantes, incluindo magnitude relativa do custo adicional da adoção de tais medidas e ações em comparação com

A identificação dos prováveis impactos utilizou como ferramenta a matriz de identificação de aspectos e impactos socioambientais elaborada por Sánchez e Hacking (2002). Nesta matriz são inseridas as listas de atividades do empreendimento, os aspectos e os impactos socioambientais, visando a identificação de interações possíveis entre os elementos e posterior avaliação da importância dos impactos e determinação das Medidas Mitigadoras, conforme hierarquização de mitigação.

Os impactos identificados foram descritos em fichas, sendo que a matriz completa é disponibilizada no Anexo 12

Por fim, os instrumentos de gestão social e ambiental a serem empregados durante o projeto foram avaliados de acordo com os riscos e impactos do projeto, bem como da definição das medidas e ações identificadas para gerir tais riscos e impactos, considerando a experiência e a capacidade das partes envolvidas no projeto, possibilitando melhor desempenho socioambiental.

## **6.2. Definição da Análise**

A análise de impactos abrange todos os níveis de abordagem de diagnóstico ambiental e social (Área Diretamente Afetada – ADA, Área de Influência Direta – AID, e Área de Influência Indireta – AII), em conformidade com o que foi descrito nas linhas de base – Capítulo 5 desta AAS.

## **6.3. Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais e Sociais**

A identificação dos aspectos e impactos se baseou na descrição do projeto conforme apresentado no Capítulo 3, considerando as atividades na fase de planejamento, implantação e operação do projeto. As atividades identificadas foram listadas na tabela a seguir.

---

os custos de investimento, operação e manutenção do projeto, e se este custo adicional poderia inviabilizar o projeto para o Mutuário

---



**Tabela 22 – Atividades das fases de planejamento, implantação e operação**

Fase	Atividade
<b>Planejamento</b>	Contratação e gestão da obra
	Elaboração dos projetos
<b>Instalação</b>	Circulação de veículos automotores
	Contratação e gestão da obra
	Demolições
	Escavações de médio porte / Terraplenagem
	Implantação e operação de canteiro
	Obras civis e construções
	Supressão de vegetação
	Transporte de produtos químicos
	Transporte de resíduos
<b>Operação</b>	Circulação de veículos automotores
	Manutenção de equipamentos (bombas)
	Transporte de produtos químicos
	Transporte de resíduos
	Tratamento de Água

Conforme Sánchez (2020) os aspectos ambientais são ações não objetivas das atividades humanas, porém "indissociavelmente ligados aos processos produtivos". Logo, a identificação de aspectos ambientais considerou o consumo de matérias-primas, de água, de energia e de outros insumos, além da emissão de poluentes, da geração de resíduos, do uso de espaço e das interações socioeconômicas e culturais na implantação e operação das obras envolvidas no projeto de modernização da ETA Pirai que possam causar impactos sobre o meio ambiente e/ou população.

A tabela a seguir apresenta os aspectos ambientais considerados nas etapas de implantação, operação e desativação do empreendimento.

**Tabela 23 – Aspectos Socioambientais das fases de implantação e operação**

Aspectos Socioambientais	Compartimento			Fase		
	Antrópico	Físico	Natural	Planejamento	Instalação	Operação
Trabalhos em campo	X			-	-	
Aquisição de materiais e serviços	X			+	+	
Contratação de mão de obra	X				+/-	
Interrupção no fornecimento de água	X				-	
Risco de acidente	X	X	X		-	-
Risco de vazamento de combustíveis	X	X	X		-	-
Emissão de ruído	X		X		-	-
Emissão de particulado	X	X			-	-
Risco de processos erosivos	X	X	X		-	
Risco de vazamento de produtos químicos	X	X	X		-	-
Geração de resíduos	X	X	X		-	-
Controle de qualidade da água produzida	X					+
Emissão GEE		X			-	-
Redução da assimilação de GEE		X			-	
Carreamento de sólidos		X			-	
Consumo de água		X			-	
Consumo material de jazida		X	X		-	
Geração de efluentes líquidos		X			-	-
Intervenção em habitat crítico			X		-	
Consumo de energia			X		-	

Observação: “+” = Aspecto Ambiental com Impactos Positivos e “-” = Aspecto Ambiental com Impactos Negativos

Conforme Sánchez (2020), as funções da avaliação da importância dos impactos são interpretar o significado dos impactos identificados, facilitar a comparação de alternativas, determinar a necessidade de medidas de mitigação e determinar a necessidade de modificações de projeto. Segundo o autor, “um impacto será tanto mais significativo quanto mais importante ou vulnerável o recurso ambiental ou cultural afetado e quanto maior a pressão sobre esse recurso”.

A fim de reduzir a subjetividade da avaliação da importância dos impactos, foram adotados os seguintes critérios:

- (I) Seleção de atributos;

- (II) Classificação dos impactos de acordo com os atributos;
- (III) Combinação dos atributos, seguindo regras lógicas, a fim de avaliar a importância dos impactos;
- (IV) Aplicação das regras lógicas aos impactos ambientais.

Atributos são características dos impactos que auxiliam na sua descrição e qualificação. Foram selecionados os seguintes atributos: caráter, relação com as atividades do projeto, duração, escala temporal e espacial, intensidade (magnitude), reversibilidade, probabilidade e existência de requisito legal, conforme descrito no item 1, relativo às definições adotadas nesta AAS.

Na presente análise, a importância dos impactos foi elaborada a partir da combinação de três atributos: Intensidade, reversibilidade e existência de requisito legal:

- A **Intensidade** identifica “quanto” o projeto pode modificar algum recurso. Logo, é fundamental para a quantificação da extensão de um impacto, haja visto que quanto maior a Intensidade de um impacto, maior a modificação do recurso analisado. Entretanto, a importância dos impactos ambientais e sociais deve ser analisada em conjunto a outros atributos. (baixa = 1, média = 2 e alta = 3).
- A **reversibilidade** representa a capacidade de o ambiente afetado retornar às suas características prévias à implantação do projeto, através do término das atividades ou da implantação de medida de correção. Logo, caracteriza o impacto em reversível ou irreversível, o qual deve considerar não apenas características técnicas, mas também viabilidade econômica. Logo, a reversibilidade é fundamental na avaliação de importância, pois Impactos irreversíveis podem comprometer gerações futuras. (Reversível = 1 e irreversível = 2).
- A **existência de requisitos legais** ressalta os impactos regulamentados – sobre o meio físico-biótico e antrópico – trata-se de questões valorizadas pela sociedade, haja vista as leis incorporadas foram votadas por parlamentares ou inseridas em regulamentos decorrentes dessas leis (SÁNCHEZ, 2020). Cabe aqui destacar também os acordos internacionais que o Brasil é signatário e que norteiam muitos dos diplomas legais nacionais. (Sim = 2 e Não = 1).

A determinação da importância absoluta do impacto foi feita a partir da arbitração de valores para as diversas possibilidades, conforme apresentado na tabela a seguir, adaptada de Fecteau (República da Guiné-Bissau, 2019).

**Tabela 24 – Integração de Critérios para Matriz de Avaliação de Impacto**

Intensidade		Reversibilidade		Existência de requisitos legais	Produto	Importância
1	x	1	x	1	1	Baixa
1	x	2	x	1	2	Baixa
1	x	1	x	2	2	Baixa
1	x	2	x	2	4	Média
2	x	1	x	1	2	Baixa
2	x	2	x	1	4	Média
2	x	1	x	2	4	Média
2	x	2	x	2	8	Alta
3	x	1	x	1	3	Média
3	x	2	x	1	6	Alta
3	x	1	x	2	6	Alta
3	x	2	x	2	12	Alta

Intensidade: (baixa = 1, média = 2 e alta = 3)

Reversibilidade: (Reversível = 1 e irreversível = 2)

Existência de requisitos legais: (Sim = 2 e Não = 1)

Adaptado do EIAS da República Guiné-Bissau, setembro/2019.

A seguir são apresentadas as fichas de cada Impacto, caracterizados quanto a fase do empreendimento, ao compartimento afetado, caráter, relação com as atividades do projeto, duração, escala temporal e espacial, intensidade (magnitude), reversibilidade e probabilidade.

Impacto 01 – Alteração da Qualidade da Água – Turbidez e Sólidos	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Físico
<b>Origem</b>	Decorre diretamente das atividades de movimentação de terra e indiretamente de processos erosivos eventualmente intensificados por esta atividade.
<b>Fonte do Impacto</b>	Ocasionado pelo carreamento de solos durante a movimentação de terra, pela disposição inadequada dos resíduos gerados nesta atividade e ainda em função de processos erosivos desencadeados ou intensificados pelo projeto
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Temporário quando ocasionado pela carreamento de sólidos e armazenamento inadequado dos resíduos Permanente, quando causado por processos erosivos que continuam agindo mesmo após finalização das atividades de instalação
<b>Escala temporal</b>	Imediato quando ocasionado pela carreamento de sólidos e armazenamento inadequado dos resíduos. Podendo ser observado no longo prazo no caso da ocorrência de processos erosivos.
<b>Escala espacial</b>	Linear. Devido a capacidade de transporte dos rios, espera-se a alteração da qualidade da água em um trecho curto (linear) do seu curso.
<b>Magnitude</b>	Embora as escavações sejam de médio porte, a alteração prevista na qualidade da água decorrente do carreamento de sólidos devido a movimentação de terra e processos erosivos é considerada baixa, por ser similar as alterações observadas devido a sazonalidade e períodos de chuvas. No entanto, a deposição inadequada dos resíduos provenientes das escavações pode implicar em alterações da qualidade da água por um trecho mais longo em função do volume estimado, caracterizando um impacto de magnitude (intensidade) média
<b>Reversibilidade</b>	Reversível devido à capacidade de autodepuração do rio demonstrada em eventos sazonais
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Baixa em função de medidas técnicas para evitar processos erosivos e procedimentos de gestão de resíduos disponíveis. No entanto, a probabilidade da alteração da qualidade da água decorrente do carreamento de sólidos durante as atividades de movimentação de terra será inevitável, ainda que implementados dispositivos para minimizar o impacto.
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Resolução CONAMA nº 357/2005
<b>Grau de importância</b>	Baixo para alterações de qualidade da água provenientes de processos erosivos e carreamento de sólidos, porém com importância média para alterações decorrentes da disposição inadequada dos resíduos.
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de sistemas de drenagem, ainda que provisórios, com dispositivos para retenção de areia/solo.</li> <li>• Depósitos de material escavado protegidos com geomantas ou acondicionados em caçambas</li> <li>• Lavagem de veículos e betoneiras em locais apropriados</li> <li>• Disposição e destinação adequada de nata de concreto</li> <li>• Não realizar atividades de movimentação de terra durante períodos chuvosos</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impermeabilização ainda que provisória (com rachão) nos acessos de serviços internos onde haverá maior circulação de veículos.</li> <li>• Limpeza periódica das caixas de areia.</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza de corpos hídricos e/ou drenagens assoreados</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não se aplica</li> </ul>



Impacto 02 – Contaminação da Água	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Físico
<b>Origem</b>	Diretamente relacionada com as atividades de circulação de veículos automotores e transportes de resíduos e produtos químicos sujeitos ao risco de acidentes e vazamentos, bem como dos resíduos e efluentes gerados e produtos químicos.
<b>Fonte do Impacto</b>	Ocasionado pelo vazamento de combustíveis e produtos químicos durante a manipulação, transportes ou decorrente de acidentes, bem como dos resíduos e efluentes gerados
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação e Operação
<b>Duração</b>	Temporário quando decorrente da geração de efluentes líquidos nas unidades de apoio (canteiros) na fase de instalação e operação, bem como decorrente do transporte de resíduos gerados durante as obras, em sua maioria inertes. Porém, pode ser considerado permanente a depender do produto químico utilizado gerados durante as obras e operação
<b>Escala temporal</b>	Imediato quando ocasionado pelo vazamento de combustível ou produtos químicos e efluentes líquidos. Já o carregamento de resíduos acondicionados de forma inadequadas aos corpos hídricos pode provocar a contaminação da água em médio prazo.
<b>Escala espacial</b>	Linear. Devido a capacidade de transporte dos rios, espera-se a alteração da qualidade da água em um trecho curto (linear) do seu curso.
<b>Magnitude</b>	A magnitude pode variar de baixa, para atividades com baixo consumo de produtos químicos e combustíveis e pequenos volumes de efluentes gerados, à média em função da intensidade das atividades na fase de instalação e na fase de operação pelos volumes maiores de produtos utilizados em unidade de conservação.
<b>Reversibilidade</b>	Reversível a partir de medidas de remediação e devido à capacidade de autodepuração do rio
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Baixa quando decorrente da utilização de produtos químicos e geração de efluentes na fase de instalação, considerando pequenos volumes e medidas disponíveis para o manuseio adequado, e durante a fase de operação por já haver dispositivos de contenção de vazamentos. Porém, considerando que as medidas de controle e prevenção minimizam, mas não eliminam o risco de acidentes e vazamento associados ao transporte e circulação de veículos, a probabilidade pode ser considerada média.
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Resolução CONAMA nº 357/2005
<b>Grau de importância</b>	Baixa para alterações de qualidade da água decorrente de lançamento inadequado de efluentes líquidos e vazamento de produtos químicos durante a instalação, vazamento de combustíveis utilizados durante a supressão de vegetação, e decorrente da geração de efluentes, vazamento de combustível e geração de resíduos na fase de operação. Porém importância média quando decorrente de vazamentos provenientes da circulação de veículos e transporte de resíduos e produtos químicos e vazamento desses durante a operação.
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deverá haver o controle através de inspeção de veículos para evitar o vazamento de óleos, graxas e combustíveis.</li> <li>• Lavagem de veículos e betoneiras em locais apropriados.</li> <li>• Acondicionar tintas e solventes e outros materiais contaminantes em locais apropriados (impermeabilizados e cobertos)</li> <li>• Abastecimento de veículos e armazenamento de combustíveis em local apropriado (impermeabilizados e com contenção)</li> <li>• Disposição e destinação adequada de resíduos e efluentes</li> <li>• Respeitar limites de velocidade</li> <li>• Deverão existir estruturas para lavagem das rodas dos caminhões, podendo estas ser automatizadas ou manuais</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impermeabilização ainda que provisória (com rachão) nos acessos de serviços internos onde haverá maior circulação de veículos.</li> <li>• Dispor e utilizar de material antipoluição (serragem) para contenção de vazamentos</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza de corpos hídricos e remediação</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não se aplica</li> </ul>

Impacto 03 – Contaminação do Solo e Água Subterrânea	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Físico
<b>Origem</b>	Diretamente relacionada com as atividades de circulação de veículos automotores e transportes de resíduos e produtos químicos sujeitos ao risco de acidentes e vazamentos, bem como dos resíduos e efluentes gerados e produtos químicos manipulados
<b>Fonte do Impacto</b>	Ocasionado pelo vazamento de combustíveis e produtos químicos durante a manipulação, transportes ou decorrente de acidentes, bem como dos resíduos e efluentes gerados
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação e Operação
<b>Duração</b>	Temporário quando decorrente da geração de efluentes líquidos nas unidades de apoio (canteiros) na fase de instalação e operação, bem como decorrente do transporte de resíduos gerados durante as obras, em sua maioria inertes. Porém, pode ser considerado permanente a depender do produto químico utilizado gerados durante as obras e operação
<b>Escala temporal</b>	Médio prazo, tendo em vista que a contaminação do solo e principalmente da água subterrânea pode não ser percebida imediatamente
<b>Escala espacial</b>	Regional, pode afetar a micro bacia em que está inserida.
<b>Magnitude</b>	A magnitude pode variar de baixa, para atividades com baixo consumo de produtos químicos e combustíveis e pequenos volumes de efluentes gerados, à média em função da intensidade das atividades na fase de instalação e na fase de operação pelos volumes maiores de produtos utilizados em unidade de conservação
<b>Reversibilidade</b>	Reversível a partir de medidas de recuperação e capacidade da autodepuração
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Baixa quando decorrente da utilização de produtos químicos e geração de efluentes na fase de instalação, considerando pequenos volumes e medidas disponíveis para o manuseio adequado. E ainda durante a fase de operação por já haver dispositivos de contenção para o caso de vazamentos. No entanto, considerando que as medidas de controle e prevenção minimizam, mas não eliminam o risco de acidentes e vazamento de combustíveis associados ao transporte de resíduos, produtos químicos e combustíveis e circulação de veículos, a probabilidade pode ser considerada média.
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Resolução CONAMA nº 396/2008
<b>Grau de importância</b>	Baixo quando decorrente de vazamentos durante as atividades de supressão, obras civis e construções, área de apoio na fase de instalação e circulação de veículos, manutenção de equipamentos e tratamento da água na fase de operação. Médio quando decorrente de acidentes, vazamentos envolvendo veículos, geração efluente líquidos e resíduo na fase de instalação e quando decorrente do transporte de resíduos e produtos químicos utilizados na operação, bem como sua utilização.
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deverá haver o controle através de inspeção de veículos para evitar o vazamento de óleos, graxas e combustíveis.</li> <li>• Lavação de veículos e betoneiras em locais apropriados.</li> <li>• Acondicionar tintas e solventes e outros materiais contaminantes em locais apropriados (impermeabilizados e cobertos)</li> <li>• Abastecimento de veículos e armazenamento de combustíveis em local apropriado (impermeabilizados e com contenção)</li> <li>• Disposição e destinação adequada de resíduos e efluentes</li> <li>• Respeitar limites de velocidade</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impermeabilização ainda que provisória (com rachão) nos acessos de serviços internos onde haverá maior circulação de veículos.</li> <li>• Dispor e utilizar de material antipoluição (serragem) para contenção de vazamentos</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remoção e substituição do solo contaminado</li> <li>• Remediação de água subterrânea</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não se aplica</li> </ul>

Impacto 04 – Alteração da Qualidade do Ar	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Físico
<b>Origem</b>	Diretamente relacionada com as atividades de circulação de veículos automotores e transportes de resíduos
<b>Fonte do Impacto</b>	A circulação de veículos em vias não pavimentadas e o transporte de material excedente de escavação (bota-fora) emitem particulados que podem alterar a qualidade do ar
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Temporário
<b>Escala temporal</b>	Imediato
<b>Escala espacial</b>	Linear. A alteração é esperada ao longo das vias de acesso não pavimentadas
<b>Magnitude</b>	Média. Não se espera grandes alterações nas concentrações de particulados decorrente da circulação de veículos, porém a recorrência maior devido ao aumento no fluxo de veículos na região e os volumes médios de resíduos (bota-fora) a serem transportados enquadram o impacto como de média intensidade.
<b>Reversibilidade</b>	Reversível devido a capacidade de dispersão atmosférica
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Baixa para alterações decorrente do transporte de resíduos, tendo em vista que medidas de mitigação podem evitar a emissão durante o transporte. Porém certa para as alterações decorrente das emissões ocasionadas pela circulação de veículos, para as quais as medidas disponíveis não são suficientes para evitar o impacto.
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Resolução CONAMA 491/18
<b>Grau de importância</b>	Baixo quando decorrente da emissão de particulados pela circulação de veículos na fase de operação, demolições e obras civis. Médio quando decorrente da circulação de veículos e transporte de resíduos na fase de instalação e Alto quando associado as atividades de movimentação de terra.
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cobrir caçambas ao transportar resíduos (bota-fora)</li> <li>Não ultrapassar a capacidade de armazenamento das caçambas utilizadas no transporte de resíduos</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impermeabilização ainda que provisória (com rachão) nos acessos de serviços internos onde haverá maior circulação de veículos.</li> <li>Respeitar os limites de velocidade das vias</li> <li>Aspergir água nas vias não pavimentadas em períodos mais secos</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>

Impacto 05 – Aquecimento Global	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Físico
<b>Origem</b>	Diretamente relacionada com as atividades de circulação de veículos automotores e supressão de vegetação
<b>Fonte do Impacto</b>	A queima de combustíveis para funcionamento de veículos e equipamentos emite gases de efeito estufa. Por outro lado a supressão de vegetação reduz a assimilação desses gases contribuindo para sua acumulação na atmosfera e consequentemente para aquecimento global
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Permanente. mesmo paralisando a supressão, os gases que deixaram de ser assimilados permanecem na atmosfera, da mesma forma, mesmo paralisando a emissão, os gases emitidos permanecem na atmosfera intensificando os efeitos do aquecimento global
<b>Escala temporal</b>	Médio prazo
<b>Escala espacial</b>	Os efeitos podem ser observados globalmente
<b>Magnitude</b>	Média. Devido ao volume médio de supressão de indivíduos isolados, bem como pelo porte médio da obra com fluxo de veículos e consumo de combustível proporcional
<b>Reversibilidade</b>	Reversível a partir de medidas de restauração, recuperação e conservação da biodiversidade
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certa, em função da supressão e utilização de combustível ser inevitável
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Resolução CONAMA 491/18
<b>Grau de importância</b>	Médio quando decorrente da supressão de vegetação e circulação de veículos na fase de instalação e Baixo na fase de operação
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deverá haver o controle através de inspeção de veículos com base na utilização da Escala de Ringelmann para controle (menor ou igual ao padrão nº 2 – 40%)</li> <li>Reduzir ao máximo o número de indivíduos arbóreos suprimidos</li> <li>Implementar plano de ação de biodiversidade</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar plano de recomposição da área, com plantio de novos indivíduos</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementação de novas áreas naturais</li> </ul>

Impacto 06 – Redução na Disponibilidade de Água	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Físico
<b>Origem</b>	Diretamente relacionada com as atividades de construção, uso de concreto que tem elevado consumo de água, além de outras demandas de água durante as obras
<b>Fonte do Impacto</b>	A água é um bem finito, e o consumo excessivo para as obras ou produção de insumos necessários às obras, como o concreto, implica na redução da disponibilidade para outros usos.
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Permanente. Mesmo interrompendo o consumo, o impacto da redução da disponibilidade permanece
<b>Escala temporal</b>	Médio prazo. A redução da disponibilidade já é uma realidade decorrente de eventos climáticos extremos podendo ser observado em poucos meses (períodos de estiagem)
<b>Escala espacial</b>	Regional. Considerando que bacias hidrográficas abrangem outros municípios
<b>Magnitude</b>	Média. Devido ao porte médio da obra
<b>Reversibilidade</b>	Reversível considerando ações de restauração e conservação, bem como redução no consumo e desperdício
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Média. As medidas de controle e consumo consciente minimizam, mas não eliminam o impacto.
<b>Existência de requisitos legais</b>	Não
<b>Grau de importância</b>	Baixo
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilização dos trabalhadores quanto ao consumo consciente</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restauração florestal</li> </ul>



Impacto 07 – Redução na Disponibilidade de Materiais de Jazida	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Físico
<b>Origem</b>	Diretamente relacionada com as atividades de construção, uso insumos como areia, saibro, bica, rachão
<b>Fonte do Impacto</b>	Extração de minérios utilizados nas atividades de construção civil.
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Permanente. Mesmo interrompendo o consumo, o impacto da redução da disponibilidade permanece
<b>Escala temporal</b>	Longo prazo. A depender da capacidade da jazida
<b>Escala espacial</b>	Municipal. Considerando existência de jazidas no município
<b>Magnitude</b>	Média. Devido ao porte médio da obra
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível considerando tratar-se de um recurso finito
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certa. Tendo em vista que o consumo é inevitável, o que implicará na necessidade de exploração de novas jazidas, ainda que com medidas de mitigação
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Normativas Departamento Nacional de Produção Mineral
<b>Grau de importância</b>	Alto
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reutilização ou Utilização de material reciclado</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilização dos trabalhadores quanto ao consumo consciente</li> <li>• Adquirir material de jazidas licenciadas</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não se aplica</li> </ul>

Impacto 08 – Assoreamento de rios e drenagens	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Físico
<b>Origem</b>	Decorre diretamente da movimentação de terra
<b>Fonte do Impacto</b>	Carreamento de sólidos durante as atividades de movimentação de terra
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Permanente. Finalizando as escavações o rio se mantém assoreado
<b>Escala temporal</b>	Imediato. Assim que iniciada a terraplanagem ocorre o carreamento de sólidos pelo transporte e chuva alcançando os corpos hídricos
<b>Escala espacial</b>	Linear. Devido a capacidade de transporte dos rios, espera-se o assoreamento em um trecho curto (linear) do seu curso, ou pequenas extensões das redes de drenagens
<b>Magnitude</b>	Baixa. Embora as escavações sejam de médio porte, o assoreamento não será elevado devido à alta velocidade do rio e pelo volume de solo carregado ser similar aos observados devido a sazonalidade e períodos de chuvas
<b>Reversibilidade</b>	Reversível. Devido à velocidade do rio e seu comportamento demonstrada em eventos sazonais
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Baixa. Adotando-se medidas de controle durante a execução da atividade não se espera a ocorrência do impacto
<b>Existência de requisitos legais</b>	Não
<b>Grau de importância</b>	Baixa
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de sistemas de drenagem, ainda que provisórios, com dispositivos para retenção de areia/solo.</li> <li>• Depósitos de material escavado protegidos com geomantas ou acondicionados em caçambas</li> <li>• Lavação de veículos e betoneiras em locais apropriados</li> <li>• Não realizar atividades de movimentação de terra durante períodos chuvosos</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impermeabilização ainda que provisória (com rachão) nos acessos de serviços internos onde haverá maior circulação de veículos.</li> <li>• Limpeza periódica das caixas de areia.</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza de corpos hídricos e/ou drenagens assoreados</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não se aplica</li> </ul>

Impacto 09 – Incômodos à Fauna	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Natural
<b>Origem</b>	Diretamente relacionada com a emissão de ruídos provenientes das atividades de construção e movimentação de terra
<b>Fonte do Impacto</b>	Emissão de ruídos durante as obras
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Temporário
<b>Escala temporal</b>	Imediato
<b>Escala espacial</b>	Local
<b>Magnitude</b>	Média. espera-se um incômodo de nível médio fauna residente na UC, devido ao aumento do fluxo de veículos
<b>Reversibilidade</b>	Reversível naturalmente após cessar a emissão de ruídos
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certa. As medidas de controle e prevenção minimizam mas não eliminam o impacto
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Lei complementar Nº 478/2017, e Lei Complementar Nº 84/2000
<b>Grau de importância</b>	Médio quando decorrente da circulação de veículos durante as obras e Baixo durante a operação.
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deverá haver o controle através de inspeção de veículos para evitar o vazamento de óleos, graxas e combustíveis</li> <li>Restringir as atividades entre 8h e 18hs</li> <li>Realizar o monitoramento de ruído, limitado a 80 dB</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>

Impacto 10 – Lesão ou Morte de Animais	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Natural
<b>Origem</b>	Diretamente relacionada eventual materialização dos riscos de acidentes, vazamento de combustíveis e produtos químicos e indiretamente quando decorrente de processos erosivos
<b>Fonte do Impacto</b>	Acidentes envolvendo produtos químicos, combustível ou atropelamento
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação e Operação
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Escala temporal</b>	Imediato, exceto quando relacionado a processos erosivos que pode ser observado no longo prazo
<b>Escala espacial</b>	Local quando decorrente das atividades de supressão de vegetação e movimentação de terra, ou ainda acidentes na fase de operação. Porém, pode ter abrangência linear quando decorrente de acidentes nas vias de acesso
<b>Magnitude</b>	Média, tendo em vista as atividades ocorrerem em unidade de conservação
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível, no caso de morte ou lesões graves
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Baixa durante atividades de supressão e movimentação de terra considerando adoção de técnicas de afastamento da fauna, durante a operação devido a existência de contenção para armazenamento de produtos químicos e combustíveis e Média quando decorrente e acidentes com veículos ou acesso indevido às unidades operacionais
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim
<b>Grau de importância</b>	Médio quando decorrente de vazamento de produtos químicos durante a obras civis e Alto nas demais atividades e aspectos associados
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeitar limites de velocidade das vias</li> <li>• Adotar procedimentos de afastamento da fauna antes do início das atividades</li> <li>• Deverá haver o controle através de inspeção de veículos para evitar o vazamento de óleos, graxas e combustíveis.</li> <li>• Acondicionar tintas e solventes e outros materiais contaminantes em locais apropriados (impermeabilizados e cobertos)</li> <li>• Abastecimento de veículos e armazenamento de combustíveis em local apropriado (impermeabilizados e com contenção)</li> <li>• Disposição e destinação adequada de resíduos e efluentes</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilizar funcionários sobre como proceder em caso de acidente envolvendo animais silvestres conforme cartilha disponibilizada pela prefeitura (PrefeituraSamaCartilhaAnimaisSilvestres2.cdr (joinville.sc.gov.br))</li> <li>• Dispor e utilizar de material antipoluição (serragem) para contenção de vazamentos</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar em contato com Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) WhatsApp: (48) 98808-3372 em horário comercial ou com Polícia Militar (190)</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não se aplica</li> </ul>

Impacto 11 – Risco de Atração de Animais	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Natural
<b>Origem</b>	Indireto, pois não decorre diretamente da atividade mas das instalações de apoio
<b>Fonte do Impacto</b>	Geração de resíduos orgânicos como restos de alimentos que são atrativos para fauna
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação e Operação
<b>Duração</b>	Temporário. O impacto cessa ao cessar as atividades
<b>Escala temporal</b>	Imediato
<b>Escala espacial</b>	Local
<b>Magnitude</b>	Média, tendo em vista as atividades ocorrerem em unidade de conservação
<b>Reversibilidade</b>	Reversível, a partir de medidas de prevenção e controle é possível eliminar impacto que deixa de ser observado
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Baixa com manejo adequado dos resíduos não é esperada a atração de animais decorrente deste aspecto da atividade
<b>Existência de requisitos legais</b>	Não
<b>Grau de importância</b>	Baixo
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposição e destinação adequada de resíduos</li> <li>• Isolar área de canteiro, obras e unidades operacionais</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilizar funcionários sobre como proceder em caso de acidente envolvendo animais silvestres conforme cartilha disponibilizada pela prefeitura (PrefeituraSamaCartilhaAnimaisSilvestres2.cdr (joinville.sc.gov.br))</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Em caso de acidentes, entrar em contato com Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) WhatsApp: (48) 98808-3372 em horário comercial ou com Polícia Militar (190)</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não se aplica</li> </ul>



Impacto 12 – Necessidade de área para ampliação de aterro	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Natural
<b>Origem</b>	Direto, tendo em vista que o excedente de material escavado requer destinação adequada
<b>Fonte do Impacto</b>	Geração de resíduos provenientes da atividade de movimentação de terra.
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Permanente, pois uma vez gerado o resíduo e destinado ao aterro ele ocupa o volume disponível o que permanece mesmo após a finalização da atividade
<b>Escala temporal</b>	Longo prazo. A observação do impacto depende da capacidade atual dos aterros e volume de resíduo gerado, não sendo possível observar de forma imediata ao início das atividades
<b>Escala espacial</b>	Regional. O impacto pode se estender para outros municípios da região, em função de uma eventual indisponibilidade de área no município
<b>Magnitude</b>	Média, tendo em vista volume médio esperado de movimentação de terra
<b>Reversibilidade</b>	Reversível, a partir da adoção de tecnologias para reciclagem de resíduos
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certa. Tecnologias de reciclagem de material excedente limitadas na região.
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Lei nº 12.305/10
<b>Grau de importância</b>	Médio quando decorrente dos resíduos de escavação e Baixo para as demais atividades e aspectos associados
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar a geração de resíduos</li> <li>• Reaproveitar material excedente de movimentação de terra</li> <li>• Priorizar destinação para reciclagem e aterros licenciados</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não se aplica</li> </ul>

Impacto 13 – Perda de biodiversidade	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Natural
<b>Origem</b>	decorre do comprometimento da capacidade da jazida e hidrelétricas e necessidade de desmatamento para exploração de novas jazidas e ampliação de hidrelétricas, da supressão da vegetal para instalação, indiretamente de eventuais processos erosivos decorrente das escavações
<b>Fonte do Impacto</b>	Consumo de materiais de jazida e energia elétrica, supressão de vegetação e movimentação de terra com eventual processo erosivo
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Permanente, pois uma vez desmatado, o impacto permanece mesmo interrompendo o consumo
<b>Escala temporal</b>	Longo prazo, se considerada a capacidade das jazidas e hidrelétricas, bem como materialização do risco de processos erosivos. Imediato quando decorrente da supressão de vegetação para execução do projeto
<b>Escala espacial</b>	Regional quando relacionado ao consumo de energia, Municipal, tendo em vista a existência de jazidas no município e local quando relacionado a processos erosivos e supressão de vegetação para execução do projeto
<b>Magnitude</b>	Baixo, quando relacionado ao baixo consumo energia necessária para o canteiro de obras fornecida pela concessionária estadual, restrita a iluminação, escritório, refeitório, etc.) . Média, quando decorrente do consumo de material de jazida, tendo em vista o porte médio da obra e Alta quando considerada a supressão de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração de Mata Atlântica, dentro de Unidade de Conservação e, em parte, em Área de Preservação Permanente. Não se espera acionar os limite de criticidade de habitat, a ser confirmado pelo estudo de biodiversidade e plano de ação de biodiversidade
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível no caso de instalação de hidrelétricas e Reversível, considerando a possibilidade restauração e recuperação da área minerada e aplicação de medidas de adicionalidade a serem detalhadas no Plano de Ação de Biodiversidade devido à supressão de vegetação
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Baixa, considerando que embora o consumo de energia seja inevitável, o fato de ser baixo e temporário não irá impactar na capacidade produtiva da concessionária de forma a exigir ampliação da geração, bem como pelo fato do projeto prever as melhores práticas e métodos normatizados para movimentação de terra, contemplando medidas de prevenção ao risco de erosão e profissional técnico habilitado responsável pelo projeto e execução da atividade. Certa. O consumo de material de jazida é inevitável, o que implicará na necessidade de exploração de novas jazidas, ainda que com medidas de mitigação e conforme estudo de alternativas do projeto a supressão de vegetação será inevitável, mesmo considerando a melhor alternativa
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Lei 12651/2012 e Lei 11628/2006
<b>Grau de importância</b>	Médio quando decorrente de consumo de energia e materiais de jazida e Alto quando decorrente de supressão de vegetação e processos erosivos
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilização dos trabalhadores quanto ao consumo consciente</li> <li>• Adquirir material de jazidas licenciadas</li> <li>• Implementar plano de ação de biodiversidade</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar plano de recomposição da área, com plantio de novos indivíduos</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação de novas áreas naturais</li> </ul>

Impacto 14 – Ocupação/Intervenção em Áreas Protegidas	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Natural
<b>Origem</b>	Diretamente relacionada com as atividades de instalação
<b>Fonte do Impacto</b>	Supressão de vegetação em áreas de preservação permanente e unidade de conservação
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Permanente. uma vez suprimida a vegetação, o impacto da perda de biodiversidade permanece
<b>Escala temporal</b>	Imediato
<b>Escala espacial</b>	Local
<b>Magnitude</b>	Alta. Supressão de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração de Mata Atlântica, dentro de Unidade de Conservação e, em parte, em Área de Preservação Permanente. Não se espera acionar os limite de criticidade de habitat, a ser confirmado pelo estudo de biodiversidade e plano de ação de biodiversidade
<b>Reversibilidade</b>	Reversível. Considerando aplicação de medidas de adicionalidade a serem detalhadas no Plano de Ação de Biodiversidade
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certa. conforme estudo de alternativas do projeto o impacto será inevitável, mesmo considerando a melhor alternativa
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Lei 12651/2012 e Lei 11628/2006
<b>Grau de importância</b>	Alto
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilização dos trabalhadores quanto ao consumo consciente</li> <li>Adquirir material de jazidas licenciadas</li> <li>Implementar plano de ação de biodiversidade</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar plano de recomposição da área, com plantio de novos indivíduos</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementação de novas áreas naturais</li> </ul>

Impacto 15 – Redução de indivíduos de espécie protegida - Araucária	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Natural
<b>Origem</b>	Diretamente relacionada com as atividades de supressão
<b>Fonte do Impacto</b>	Supressão de vegetação
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Permanente. uma vez suprimida a vegetação, o impacto da perda de biodiversidade permanece
<b>Escala temporal</b>	Imediato
<b>Escala espacial</b>	Local
<b>Magnitude</b>	Alta. Supressão de 3 indivíduos de espécie criticamente ameaçada. Não se espera acionar os limite de criticidade de habitat, a ser confirmado pelo estudo de biodiversidade e plano de ação de biodiversidade
<b>Reversibilidade</b>	Reversível. Considerando aplicação de medidas de adicionalidade a serem detalhadas no Plano de Ação de Biodiversidade
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certa. conforme estudo de alternativas do projeto o impacto será inevitável, mesmo considerando a melhor alternativa
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Lei 12651/2012 e Lei 11628/2006
<b>Grau de importância</b>	Alto
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilização dos trabalhadores quanto ao consumo consciente</li> <li>Implementar plano de ação de biodiversidade</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar plano de recomposição da área, com plantio de novos indivíduos</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementação de novas áreas naturais</li> </ul>

Impacto 16 – Aumento na Arrecadação do ISS	
<b>Caráter</b>	Positivo
<b>Compartimento impactado</b>	Antrópico
<b>Origem</b>	Indiretamente relacionado as atividades de instalação do projeto, uma vez que depende da interação de outras variáveis para influenciar no balanço final de arrecadação municipal favorável.
<b>Fonte do Impacto</b>	Aquisição de Materiais e Serviços para Instalação do projeto
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Temporário. Cessado a execução dos serviços, cessa também a arrecadação
<b>Escala temporal</b>	Imediato
<b>Escala espacial</b>	Municipal, tendo em vista que o ISS é um imposto municipal
<b>Magnitude</b>	Baixa. O valor da arrecadação referente aos serviços do empreendimento é baixo frente a arrecadação total do município
<b>Reversibilidade</b>	Reversível. Pode ser revertida a partir de alteração de política fiscal do município
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certa. A arrecadação de impostos é certa
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim
<b>Grau de importância</b>	Baixo
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>



Impacto 17 – Aumento na Atividade Econômica	
<b>Caráter</b>	Positivo
<b>Compartimento impactado</b>	Antrópico
<b>Origem</b>	Diretamente decorrente da contratação de mão de obra que gera renda, aumentando o poder de consumo dos trabalhadores e a atividade econômica da região e indiretamente a partir da contratação de materiais e serviços para as atividades de instalação
<b>Fonte do Impacto</b>	Contratação de mão de obra e aquisição de materiais e serviços para instalação do projeto
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Temporário. Cessado a execução dos serviços, cessa também o aumento na atividade econômica
<b>Escala temporal</b>	Imediato
<b>Escala espacial</b>	Municipal considerando mão de obra residente no município e Regional considerando que a aquisição de materiais e serviços pode impactar outros municípios
<b>Magnitude</b>	Baixa, considerando número não significativo de trabalhadores previstos e Média considerando porte da obra médio e demanda proporcional por materiais e serviços.
<b>Reversibilidade</b>	Reversível. pode ser revertida a partir de alteração de política econômica
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certa. certamente com a geração de emprego e renda aumentará atividade econômica
<b>Existência de requisitos legais</b>	Não
<b>Grau de importância</b>	Baixo
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>

Impacto 18 – Geração de Emprego	
Caráter	Positivo
Compartimento impactado	Antrópico
Origem	Diretamente decorrente da contratação de mão de obra
Fonte do Impacto	Contratação de mão de obra
Fase de ocorrência	Instalação
Duração	Temporário. Cessado a execução dos serviços, cessa também o aumento na atividade econômica
Escala temporal	Imediato
Escala espacial	Municipal considerando mão de obra residente no município
Magnitude	Baixa, considerando número não significativo de trabalhadores previstos
Reversibilidade	Reversível. Ao final do contrato os trabalhadores serão desligados
Probabilidade de ocorrência	Certa. certamente com a geração de emprego e renda aumentará atividade econômica
Existência de requisitos legais	Sim. Legislação Trabalhista
Grau de importância	Baixo
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>

Impacto 19 - Geração de Expectativa da Comunidade	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Origem</b>	Direto
<b>Fonte do Impacto</b>	Decorrente das primeiras movimentações e atividades em campo durante a fase de planejamento, podem haver especulações sobre o projeto e gerar expectativas e conflitos com a comunidade
<b>Fase de ocorrência</b>	Planejamento, durante elaboração de estudos preliminares e desenho do projeto
<b>Duração</b>	Permanente, pois pode perdurar durante todo ciclo de vida do projeto
<b>Escala temporal</b>	Imediato, uma vez que o impacto pode ser observado assim iniciadas as atividades de campo
<b>Escala espacial</b>	Municipal, embora deva atingir em maior intensidade a comunidade limítrofe diretamente afetada, pode incidir sobre outras partes interessadas como imprensa, Câmara de Vereadores entre outros
<b>Magnitude</b>	Baixa. Pressupõe-se que poucas pessoas serão afetadas, tendo enfoque principalmente na população no entorno do empreendimento com baixo adensamento
<b>Reversibilidade</b>	Reversível com ações de engajamento e comunicação
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certa, tendo em vista que as medidas de engajamento e comunicação minimizam mas não eliminam o impacto
<b>Existência de requisitos legais</b>	Não
<b>Grau de importância</b>	Baixo
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultas Públicas e participação da população desde os processos iniciais do projeto, procurando esclarecer de forma adequada quaisquer dúvidas e abrir um processo de diálogo apropriado, incluindo a captação de sugestões que possam vir a melhorar o projeto.</li> <li>Abordagens domiciliares informativas, explicando a população o que será feito e a importância da obra.</li> <li>Plano de comunicação, contando com propagandas em mídias sociais e placas informativas.</li> <li>Ações de comunicação adequada, evitando que desinformação se propague e gere estresse nas comunidades.</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ações de mediação no caso de eventuais conflitos</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>

Impacto 20 – Incômodo à Vizinhança	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Antrópico
<b>Origem</b>	Decorre diretamente do uso de equipamento diversos, além da movimentação de veículos de carga com emissão de ruído e poeira
<b>Fonte do Impacto</b>	Circulação de veículos e transporte de resíduos
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Temporário. Cessado a execução dos serviços, cessa também o incômodo
<b>Escala temporal</b>	Imediato
<b>Escala espacial</b>	Linear. Ao longo das vias de acesso à ETA
<b>Magnitude</b>	Baixa, durante a operação, pois não haverá ao aumento do fluxo de veículos na região durante a fase de operação e Médio durante a instalação decorrente do aumento do fluxo de veículos
<b>Reversibilidade</b>	Reversível. Com ações de engajamento da população
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Baixa considerando decorrente do transporte de resíduos durante a instalação devidamente acondicionado, bem como decorrente de ruídos emitidos pela movimentação de ruído durante a etapa de operação. No entanto, o incômodo decorrente da emissão de poeira durante a operação pode ser considerado médio principalmente em períodos mais secos. Certamente haverá incômodo durante a instalação decorrente de ruído e emissões de poeira do veículos que circularão em maior intensidade
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Lei complementar Nº 478/2017, Lei Complementar Nº 84/2000, Resolução CONAMA 491/18
<b>Grau de importância</b>	Baixo considerando as atividades na fase de operação e Médio decorrente do maior fluxo de veículos na fase de instalação
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cobrir caçambas ao transportar resíduos (bota-fora)</li> <li>Não ultrapassar a capacidade de armazenamento das caçambas utilizadas no transporte de resíduos</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impermeabilização ainda que provisória (com rachão) nos acessos de serviços internos onde haverá maior circulação de veículos.</li> <li>Respeitar os limites de velocidade das vias</li> <li>Aspergir água nas vias não pavimentadas em períodos mais secos</li> <li>Deverá haver o controle através de inspeção de veículos</li> <li>Restringir as atividades entre 8h e 18hs</li> <li>Realizar o monitoramento de ruído, limitado a 80 dB</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não se aplica</li> </ul>

Impacto 21 – Interrupção de atividade econômica e de subsistência	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Antrópico
<b>Origem</b>	Diretamente da interrupção do abastecimento para interligação das unidades novas ao sistema instalado
<b>Fonte do Impacto</b>	Interrupção do abastecimento superior a 24 hs sem comunicado prévio
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Temporário. Cessado a execução dos serviços, o fornecimento de água será reestabelecido
<b>Escala temporal</b>	Imediato
<b>Escala espacial</b>	Municipal. Abrange todos os bairros abastecidos pela ETA Pirai
<b>Magnitude</b>	Baixa, interrupção prevista é de curto prazo não se espera impacto de grande intensidade, em função da maioria das edificações contar com reserva mínima de 24 horas conforme estabelecido em legislação municipal
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível. Uma vez interrompida a atividade não pode ser revertida. Deixou de atender um cliente por exemplo naquele dia, comprometeu o rendimento
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Baixa considerando decorrente do transporte de resíduos durante a instalação devidamente acondicionado, bem como decorrente de ruídos emitidos pela movimentação de ruído durante a etapa de operação. No entanto, o incômodo decorrente da emissão de poeira durante a operação pode ser considerado médio principalmente em períodos mais secos. Certamente haverá incômodo durante a instalação decorrente de ruído e emissões de poeira do veículos que circularão em maior intensidade
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Resoluções Agência Reguladora – ARIS
<b>Grau de importância</b>	Médio
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar interligação em período de menor consumo</li> <li>• Comunicar com antecedência a interrupção</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar instalação de caixas da água</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não se aplica</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensar por lucro cessante</li> </ul>



Impacto 22 – Lesão ou Morte de Pessoas	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Antrópico
<b>Origem</b>	Diretamente decorrente do risco de acidentes, vazamentos de combustíveis e/ou produtos químicos nas fases de instalação e operação, bem como de processo erosivos durante as atividades de movimentação de terra
<b>Fonte do Impacto</b>	Materialização do risco de acidentes, vazamento de produtos químicos e/ou combustíveis e processos erosivos
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação e Operação
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Escala temporal</b>	Imediato
<b>Escala espacial</b>	Local, exceto quanto decorrente de acidentes nas vias de acesso, quando passa a ter abrangência linear
<b>Magnitude</b>	Alta. Embora envolva poucas pessoas o acidente pode ser grave
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível no caso de morte ou invalidez
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Baixa. Não se espera o impacto se seguidas as normas de segurança e pela existência de contenção
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Legislação Trabalhista
<b>Grau de importância</b>	Alto
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar sinalização nas vias</li> <li>• Capacitar trabalhadores quanto aos procedimentos de segurança</li> <li>• Comunicação para população</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canalizador de tráfego</li> <li>• Controle de velocidade</li> <li>• Restrição de acesso canteiros</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atendimento imediato às vítimas</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensar por danos</li> </ul>

Impacto 23 – Melhoria nas condições de saúde da população	
<b>Caráter</b>	Positivo
<b>Compartimento impactado</b>	Antrópico
<b>Origem</b>	Diretamente decorrente do projeto de Modernização
<b>Fonte do Impacto</b>	Melhoria no controle de qualidade da água produzida
<b>Fase de ocorrência</b>	Operação
<b>Duração</b>	Temporário. Enquanto a unidade operar
<b>Escala temporal</b>	Imediato
<b>Escala espacial</b>	Municipal, abrangendo todos os bairros abastecidos pelo Sistema Pirai
<b>Magnitude</b>	Alta. Beneficia cerca de 30% da população de Joinville
<b>Reversibilidade</b>	Reversível. Contaminação do manancial e danos a estrutura podem comprometer a qualidade da água tratada, apesar de improvável
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Certa. A operação das novas unidades certamente implicará no aumento da segurança hídrica
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Portaria Federal 888/21 do Ministério da Saúde
<b>Grau de importância</b>	Alta
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não aplicável</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não aplicável</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não aplicável</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não aplicável</li> </ul>

\*este impacto pode ser potencializado através de ações socioambientais e de comunicação

Impacto 24 – Propagação de Doenças	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Antrópico
<b>Origem</b>	Indireto. Convívio entre trabalhadores pode contribuir com propagação de doenças como influenza e COVID, porém depende de outras variáveis, somente ocorrendo caso algum trabalhador traga uma doença de fora para dentro das áreas do empreendimento, contaminando os demais trabalhadores
<b>Fonte do Impacto</b>	Contratação de Mão de Obra
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação
<b>Duração</b>	Permanente. A propagação pode continuar mesmo após a conclusão das obras
<b>Escala temporal</b>	Médio Prazo. Pode levar meses, a depender da sazonalidade das epidemias
<b>Escala espacial</b>	Municipal, a depender do potencial de contágio poderá afetar familiares e se espalhar em escala municipal
<b>Magnitude</b>	Baixa, tendo em vista que as atividades ocorrem ao ar livre, número não significativo de trabalhadores e campanhas de imunização existente
<b>Reversibilidade</b>	Reversível. É possível interromper a propagação de doenças com o afastamento dos trabalhadores doentes durante a fase de contágio, com adoção de boas práticas de higiene e imunização.
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Média, medidas de mitigação podem minimizar, mas não eliminar o impacto
<b>Existência de requisitos legais</b>	Não
<b>Grau de importância</b>	Baixo
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitações com trabalhadores sobre hábitos de higiene</li> <li>• Incentivar a vacinação quando disponível</li> <li>• Fornecer EPIs e repelentes</li> <li>• Organização e limpeza das áreas de convívio</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afastar trabalhadores durante a fase de contágio</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não aplicável</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não aplicável</li> </ul>

Impacto 25 – Redução de Postos de Trabalho	
Caráter	Negativo
Compartimento impactado	Antrópico
Origem	Decorre diretamente da contratação, a necessidade de demissão ao final da obra
Fonte do Impacto	Contratação de Mão de Obra
Fase de ocorrência	Instalação
Duração	Temporário. somente serão reduzidos os postos de trabalho gerados pela contratação da obra
Escala temporal	Médio Prazo. Será observado ao final da obra
Escala espacial	Local. a redução se restringirá aos trabalhadores contratados para este projeto
Magnitude	Baixa, tendo em vista o número não significativo de trabalhadores
Reversibilidade	Irreversível. Não é possível garantir a realocação.
Probabilidade de ocorrência	Certa. As demissões serão inevitáveis
Existência de requisitos legais	Sim. Legislação Trabalhista
Grau de importância	Médio
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não aplicável</li> </ul>
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitação profissional</li> </ul>
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não aplicável</li> </ul>
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não aplicável</li> </ul>

Impacto 26 – Risco de atração de vetores de doenças	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Antrópico
<b>Origem</b>	Não decorre diretamente da atividade, mas das instalações de apoio
<b>Fonte do Impacto</b>	Geração de Resíduos
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação e Operação
<b>Duração</b>	Temporário. Ao cessar atividade, cessa a geração de resíduos e consequentemente a atração de animais decorrente
<b>Escala temporal</b>	Médio Prazo. Observado após período necessário para incubação de ovos e desenvolvimento larval
<b>Escala espacial</b>	Local, restrito aos limites da ETA
<b>Magnitude</b>	Média, por estar inserida em UC com registro de espécies ameaçadas que podem ser impactadas, e pelo risco de disseminação de doenças relativamente graves
<b>Reversibilidade</b>	Reversível. A partir de medidas de prevenção e controle é possível eliminar impacto eliminado que deixa de ser observado.
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Baixa, com manejo adequado dos resíduos não é esperada a atração vetores
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. Normativas da Vigilância Sanitária
<b>Grau de importância</b>	Médio
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitações com trabalhadores sobre hábitos de higiene e prevenção</li> <li>• Fornecer EPIs e repelentes</li> <li>• Organização e limpeza das áreas de convívio</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afastar trabalhadores durante a fase de contágio</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não aplicável</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não aplicável</li> </ul>



Impacto 27 – Violência e Assédio	
<b>Caráter</b>	Negativo
<b>Compartimento impactado</b>	Antrópico
<b>Origem</b>	Diretamente relacionado ao convívio entre trabalhadores e entre esses e a população do entorno podem contribuir para situações de violência e/ou assédio entre as partes
<b>Fonte do Impacto</b>	Contratação de mão de obra
<b>Fase de ocorrência</b>	Instalação e Operação
<b>Duração</b>	Temporário. Encerrando-se o convívio tende-se a encerrar o risco de eventuais conflitos
<b>Escala temporal</b>	Médio Prazo. Observado após período necessário para incubação de ovos e desenvolvimento larval
<b>Escala espacial</b>	Local, restrito aos limites da ETA
<b>Magnitude</b>	Baixa. número não significativo de trabalhadores, não é esperado contato dos trabalhadores direto à comunidade do entorno
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível. Mesmo após cessada a violência podem permanecer marcas na vítima, mesmo que algumas dessas não sejam visíveis, no caso de violência psicológica.
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	Média. Medidas de mitigação podem minimizar, mas não eliminar o impacto
<b>Existência de requisitos legais</b>	Sim. LEI Nº 14.457, DE 21 DE SETEMBRO DE 2022
<b>Grau de importância</b>	Médio
HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO	
<b>Ações para Evitar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitações com trabalhadores sobre código de conduta</li> <li>• Campanhas sobre igualdade de Gênero</li> </ul>
<b>Ações Para Minimizar o Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilizar mecanismo de queixa</li> <li>• Ação contundente sobretudo no caso de violência sexual</li> </ul>
<b>Ações para Reabilitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não aplicável</li> </ul>
<b>Ações de Compensação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não aplicável</li> </ul>

## 6.4. Avaliação de Impactos Cumulativos

A Avaliação de Impactos Cumulativos é uma prática internacionalmente reconhecida e utilizada em processos de avaliação de impacto ambiental. Este padrão de avaliação – que não substitui, mas complementa o processo clássico de avaliação de impactos ambientais – se mostra particularmente importante em situações em que ocorre concentração espacial de empreendimentos ou acontecimentos (pretéritos, atuais ou que estejam em fase de projeto) que podem – de forma combinada ou por acúmulo temporal - causar impactos ambientais.

Deve-se atentar para o fato de que alguns impactos ambientais podem se acumular durante o tempo e atuar mais diretamente sobre determinados sistemas ambientais, desafiando a capacidade desses ambientes de se recompor naturalmente.

Portanto, determinados impactos que podem, em uma matriz básica de impactos ambientais, serem consideradas de baixa relevância, podem se avolumar durante períodos e por um determinado território.

Segundo o Conselho de Qualidade Ambiental dos Estados Unidos:

*“Um impacto cumulativo é o resultado do impacto incremental de uma ação, quando somadas a outras ações do passado, presente e as que são razoavelmente previsíveis no futuro, independentemente de quem são os responsáveis pelas outras ações” (CEQ, 1978 apud DIBO, 2018).*

Considera-se aqui também o conceito estabelecido no Anexo 1 do Padrão de Desempenho 1 do Banco Mundial, onde a avaliação do impacto cumulativo:

*é um instrumento para avaliar os impactos cumulativos do projeto em combinação com impactos de outros desenvolvimentos relevantes passados, presentes e razoavelmente previsíveis, bem como atividades não planeadas, mas previsíveis, que tenham sido possibilitadas pelo projeto e que possam ocorrer mais tarde ou em lugar diferente (Anexo 1, NAS 1, Banco Mundial, 2017)*

Este item se pautou na definição de que um impacto cumulativo é uma mudança no ambiente causada pela combinação de impactos de diversas ações, associadas a ações similares ou distintas que ocorreram no passado, que são praticadas no presente, bem como as que poderão vir a ocorrer no futuro, em um dado espaço geográfico. Do mesmo modo, estes impactos podem resultar de ações que são individualmente menores, mas que podem ser consideradas significativas quando analisadas sob uma perspectiva integrada e coletiva perante uma escala temporal. Também se considera que os impactos cumulativos podem ocorrer pelo processo aditivo e iterativo. (DIBO, 2018)

Seguindo tal metodologia, para o projeto de Modernização da ETA Pirai na perspectiva de potencial impacto cumulativo foram selecionados os Componentes Ambiental Simplificado (CAS) relativo à Participação Comunitária de Desastres Naturais.

No âmbito da participação da comunidade nas boas práticas e ações sustentáveis, é essencial compreender que todo cidadão tem responsabilidade com o meio ambiente, sua preservação e apropriação sustentável dos seus recursos.

Neste íterim, a participação comunitária é essencial para que todas as ações e investimentos realizados em prol do meio ambiente e salubridade sejam integralmente aproveitados e efetivos nos seus objetivos e propósitos.

Destacam-se como desafios para a adequada participação comunitária no tema a transmissão da essencialidade da gestão compartilhada, a priorização em não gerar ou reduzir, reutilizar, reciclar e tratar resíduos. Além disso, o uso adequado dos recursos de infraestrutura (como o correto descarte de óleos de cozinha ou medidas para não desperdiçar água) promove também uma melhor eficiência dos sistemas e o uso consciente dos recursos naturais.

Na questão da educação ambiental, vários aspectos são citados em diversos instrumentos legais antes mesmo da elaboração da Política Nacional de Educação Ambiental, como na própria Constituição brasileira, Art. 225, §1º, VI, em que se impõe a promoção da “...educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”. A Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA – Lei Federal No 9.795/99, regulamentada pelo Decreto nº 4.281/2002, reafirmou a educação ambiental como direito de todos, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade, devendo abranger todos os níveis e modalidades do processo educativo, formal e não formal, buscando a compreensão e transformação da realidade de forma crítica, participativa e colaborativa, aplicando-se a

todas as atividades humanas com os objetivos de respeito, bem-estar e fortalecimento da cidadania (Brasil, 1999).

Este CAS envolve toda a área de influência indireta do projeto de Modernização

Limites Espaciais: Todo o município de Joinville.

- Limites Temporais: Todo ciclo de vida do projeto
- Capacidade de Suporte: Há capacidade de suporte do ambiente, o que poderá ser melhorado, caso medidas de educação ambiental sejam implantadas corretamente.
- Impacto Ambiental Positivo: Com a sinergia entre as ações de educação ambiental e a implantação de infraestrutura de saneamento adequados, haverá uma promoção da melhoria da salubridade e com conseqüente maior capacidade de suporte do ambiente para oferecer recursos e receber a urbanização.
- Impacto Social Positivo: melhoria na qualidade de vida da população, saúde, segurança comunitária e educação.

Recomenda-se que a CAJ promova ações de educação ambiental em parceria com a Prefeitura Municipal para evitar a sobreposição de atividades, otimização dos investimentos na educação ambiental para a sustentabilidade e ampliação dos seus resultados.

Ademais, a comunicação para educação ambiental deve seguir como critério as abordagens que levam em consideração uma linguagem adequada a cada público considerando a diversidade cultural; a padronização que, ao mesmo tempo, alguns conceitos devem ser comuns ao conjunto de perfis; a coerência nos textos e publicações desenvolvidos, buscando sempre se orientar pelas melhores práticas da comunicação; a preservação da democracia e liberdade de expressão, para que a pluralidade de interpretações e posicionamentos sejam garantidas, combatendo, inclusive, situações de represália institucional ou comunitária, garantindo, também o direito ao anonimato.

Já em relação ao CAS Desastres Naturais, considera-se que o **Impacto 08 - Assoreamento de rios e drenagens**, decorrente do carreamento de sólidos podem contribuir para o aumento da suscetibilidade a enchentes e inundações nas áreas a jusante das obras. As medidas indicadas para esse impacto, bem como aquelas indicadas no item 5.13 são suficientes para evitar e/ou minimizar tais efeitos.

## 7. CONCLUSÃO

O Projeto de Modernização da ETA Pirai apresenta um conjunto de intervenções que resultam na melhoria da qualidade de vida da população e em maior segurança dos operadores e do ambiente em que está inserida esta unidade. Entretanto, traz consigo uma série de impactos e riscos ambientais e sociais inerentes à obra que podem ser tratados, mitigados e monitorados com a aplicação de medidas conhecidas e factíveis de serem implantadas.

Não foram identificados, a priori, atividades deste projeto que se enquadrariam em uma inelegibilidade aos requisitos, inclusive em observância à lista de exclusão da AFD.

A CAJ tem uma estrutura administrativa e operacional bastante adequada para administração dos seus negócios e infraestrutura, inclusive incorporando processos de avaliação de impacto ambiental e social, avaliação de riscos, atendimento a emergências, mecanismo de queixas e reclamações e saúde e segurança ocupacional.

Tais procedimentos devem ser considerados na elaboração do Plano de Gestão Ambiental e Social - PGAS do projeto de Modernização da ETA Pirai a ser implementado ao longo de todos ciclo de vida do projeto com o objetivo de evitar e mitigar os impactos identificados por esta AAS.

Recomenda-se ainda que minimamente os seguintes programas estejam contemplados no respectivo PGAS:

**Tabela 25 – Programas Ambientais e Sociais**

<b>Impacto</b>	<b>Gerenciamento de Resíduos</b>	<b>Gestão de Riscos, Preparação de Resposta à Emergências e Desastres Naturais</b>	<b>Plano de Ação da Biodiversidade</b>	<b>Engajamento de Partes Interessadas e Gestão de Queixa</b>	<b>Treinamento e Conscientização ambiental e social</b>	<b>Implantação, operação e encerramento de Canteiro de Obras</b>	<b>Fiscalização da Cadeia de Fornecimento Primário</b>	<b>Controle de processos erosivos</b>	<b>Contratação de mão de obra</b>	<b>Mitigação Impactos Sociais e Econômicos Temporários</b>	<b>Saúde e Segurança do Trabalhador</b>	<b>Manutenção de Veículos e Equipamentos</b>	<b>Monitoramento de emissões</b>	<b>Monitoramento de ruído</b>
1.Alteração da Qualidade da Água – Turbidez e Sólidos	X	X			X	X		X						
2.Contaminação da Água	X	X			X	X						X		
3.Contaminação do Solo e Água Subterrânea		X			X	X						X		
4.Alteração da Qualidade do Ar	X				X	X								
5.Aquecimento Global			X									X	X	
6.Redução na Disponibilidade de Água					X	X								
7.Redução na Disponibilidade de Materiais de Jazida	X				X		X							
8.Assoreamento de rios e drenagens	X	X			X	X		X						
9.Incômodos à Fauna					X	X						X		X
10.Lesão ou Morte de Animais	X	X			X	X								
11.Risco de Atração de Animais		X			X	X								
12.Necessidade de área para ampliação de aterro	X				X		X							
13.Perda de biodiversidade			X		X		X							
14.Ocupação/Intervenção em Áreas Protegidas			X		X	X	X							
15.Redução de indivíduos de espécie protegida – Araucária			X		X									
16.Aumento na Arrecadação do ISS														



17.Aumento na Atividade Econômica														
18.Geração de Emprego									X					
19.Geração de Expectativa da Comunidade				X										
20.Incômodo à Vizinhança					X				X			X	X	X
21.Interrupção de atividade econômica e de subsistência										X				
22.Lesão ou Morte de Pessoas		X									X			
23.Melhoria nas condições de saúde da população				X										
24.Propagação de Doenças					X	X					X			
25.Redução de Postos de Trabalho									X					
26.Risco de atração de vetores de doenças	X				X	X					X			
27.Violência e Assédio					X				X					

## 8. BIBLIOGRAFIA

AVISTAR ENGENHARIA, para Companhia de Águas de Joinville, Estudo Ambiental Simplificado da ETA Piraí, 2015.

BANCO MUNDIAL (2018). Nota de Orientação para Mutuários: Quadro Ambiental e Social para Operações de Financiamento de Projetos de Investimento – NAS 5: Aquisição de Terras, Restrições ao Uso de Terras e Reassentamento Involuntário. Disponível em: <https://bitly.com/fFJJT>. Acesso em: mar/2022

COMPANHIA DE ÁGUAS DE JOINVILLE - CAJ, Plano de Manejo do Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin, 2022.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Ação Emergencial para Reconhecimento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa e Enchentes – Atualização de Mapeamento, Ceará. Setembro/2016

DIBO, A.P.A. Avaliação de Impactos Cumulativos para a Biodiversidade: uma proposta de quadro de referência no contexto da avaliação de impacto ambiental de projetos. Tese de Doutorado. USP: São Paulo, 2018, 199p.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA – EPAGRI. Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina, 2001 – Epagri 2022 (consulta) [www.epagri.sc.gov.br](http://www.epagri.sc.gov.br)

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA – EPAGRI. Série histórica de estações pluviométricas de Santa Catarina. Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/>

GIULIETTI, A.M. & FORERO, E. 1990. “Workshop” diversidade taxonômica e padrões de distribuição das Angiospermas brasileiras. Introdução. Acta Botânica Brasilica 4:3-10.

IFC. Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets. Washington DC, 2013.102p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Base de dados das Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: abril de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico: 1991, 2000 e 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: abril de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Estimativas populacionais para os municípios brasileiros. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: abril de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. História do Município de Joinville. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/joinville/historico>>. Acesso em: abril de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Mapa de clima do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 1 mapa. Escala 1:5 000 000. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/tematicos.html>>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Perfil dos Municípios Brasileiros, 2019. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: abril de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. PIB dos Municípios 2010-2019. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: abril de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção Agrícola Municipal 2018, 2019 e 2020. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: abril de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2020. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: abril de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção da Pecuária Municipal, 2020. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: abril de 2022.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. Mapa de áreas de alto e muito alto risco a deslizamentos e inundações dos Municípios Brasileiros. 2004

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Arquivo Noronha Santos. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/ans/>>. Acesso em: abril de 2022.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos CNSA / SGPA. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>>. Acesso em: abril de 2022.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Lista de bens tombados e processos em andamento (1938-2021). Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/126>>. Acesso em: abril de 2022.

IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp

IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville. Joinville cidade em dados 2017. Prefeitura Municipal de Joinville. Disponível em: [www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/joinville-cidade-em-dados-2017/](http://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/joinville-cidade-em-dados-2017/)>. Acesso em: abril de 2022.

IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville. Joinville cidade em dados 2021. Prefeitura Municipal de Joinville. Disponível em: [www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/joinville-cidade-em-dados-2021/](http://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/joinville-cidade-em-dados-2021/)>. Acesso em: abril de 2022.

JANNUZZI, P.M. Monitoramento e Avaliação de Programas Sociais: uma introdução aos conceitos e técnicas. Campinas, SP: Editora Alínea, 2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP: Censo Educacional 2021. Disponível em: <[www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar](http://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar)>. Acesso em: abril de 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS. Informações Básicas de Saúde. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>. Acesso em: abril de 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS. Caderno de Informações sobre Saúde. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>. Acesso em: abril de 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS /CNES. Situação da base de dados nacional. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>. Acesso em: abril de 2022.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Programa de Disseminação de Estatísticas do Trabalho – RAIS. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: abril de 2022.

NIMER, EDMON. Climatologia do Brasil I Edmon Nimer. -. 2. ed. -. Rio de Janeiro : IBGE,. Departamento de Recuraoe Naturais e Estudos Ambientais, 1989

NOGUEIRA, V.M.R. Avaliação e monitoramento de Políticas e Programas Sociais-revendo conceitos básicos. Revista Katálysis, v. 5, n. 2, p. 141152, 2002. Disponível em: <http://org.redalyc.org/articulo.oa?id=179618335007>> ISSN . Acesso em: 22 ago 2019.

NOVA ENGEVIX, para Companhia de Águas de Joinville, Inventário Florestal da ETA Pirai, 2021.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAN, A.M.; PEREIRA, E.S.; THOMÉ, V.M.R; VALCI, F.V. Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-ROM.

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE. Prefeitura Municipal de Joinville, 2013. Disponível em: <[www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2020/10/Meta-4-Planejamento-das-Ações-PMGIRS-out2020.pdf](http://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2020/10/Meta-4-Planejamento-das-Ações-PMGIRS-out2020.pdf)>. Acesso em: abril de 2022.

PNUD – Programa Das Nações Unidas Para O Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios, 2020. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br>>. Acesso em: abril de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, Orçamento e Gestão. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca. Joinville. Agosto/2012

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata, 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB do município de Joinville, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas – SIMGeo, Consulta em 2021 / 2022. Disponível em: <https://simgeo.joinville.sc.gov.br/>

REPÚBLICA DA GUINÉ-BISSAU, Estudo de Impacto Ambiental e Social – EIAS do Projeto de Amarração do Cabo Submarino ACE. WARCIP, setembro de 2019.

SÁNCHEZ, L.E. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2020, 3ª. ed.

SÁNCHEZ, L.E; HACKING, T. An approach to linking environmental impact assessment and environmental management systems. Impact Assessment and Project Appraisal. 2002. v. 20. n. 1. p. 25-38. DOI: 10.3152/147154602781766843

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – SEPUD, Joinville Cidade em Dados 2018. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/joinville-cidade-em-dados-2018/>

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM, Mapeamento geológico e hidrogeológico do município de Joinville. Produto 6 - Mapeamento Geológico, Estrutural e de Recursos Minerais, SC, 2021

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM, Setorização de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações do município de Joinville. 2018

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU – FURB. Monitoramento da cobertura florestal de Santa Catarina (MonitoraSC), 2022 (consulta). Disponível em: <https://www.iff.sc.gov.br/monitoramento-da-cobertura-florestal>

World Health Organization (WHO). Air Quality Guidelines Global Update, 2005



## **9. ANEXOS**

**9.1. Anexo 1 – Licença Ambiental de Operação 3/2021**

**9.2. Anexo 2 - Portaria Nº 372/2022 – Outorga Captação de Água**

**9.3. Anexo 3 - Análise Ambiental Preliminar**

**9.4. Anexo 4 – Plano de Gestão Ambiental Preliminar**

**9.5. Anexo 5 – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**

**9.6. Anexo 6 – Ofício SAMA anuência intervenção nos acessos**

**9.7. Anexo 7 - Parecer Saúde e Segurança do Trabalho**

**9.8. Anexo 8 – Levantamento da Fauna**

**9.9. Anexo 9 – Inventário Florestal**

**9.10. Anexo 10 - Estudo De Melhoria Técnico-Operacional ETA Pirai**

**9.11. Anexo 11 – Matriz de Partes Interessadas**

**9.12. Anexo 12 – Matriz de Impactos Ambientais e Sociais**