



SECRETARIA DE ESTADO DA PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

BANCO MUNDIAL

PROGRAMA SANTA CATARINA PROTEGIDA E RESILIENTE - PROGRAMA PARA AUMENTO DA RESILIÊNCIA
CLIMÁTICA E REDUÇÃO DE RISCO DE DESASTRES EM SANTA CATARINA

P508221

MARCO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL (MGAS)

Outubro 2025

SUMÁRIO EXECUTIVO

O Marco de Gestão Ambiental e Social (MGAS) do Programa Santa Catarina Protegida e Resiliente, desenvolvido pela Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil em parceria com o Banco Mundial, apresenta uma abordagem integrada para fortalecer a resiliência climática e reduzir riscos de desastres em Santa Catarina, especialmente frente à alta vulnerabilidade do estado a eventos hidrológicos extremos como enchentes, enxurradas, deslizamentos e estiagens.

O instrumento consolida políticas, diretrizes e procedimentos de gestão ambiental e social, identificando riscos e impactos das intervenções previstas, e estabelece medidas de prevenção, mitigação, compensação e monitoramento, em conformidade com as Normas Ambientais e Sociais (NAS) do Quadro Ambiental e Social (QAS) do Banco Mundial e a legislação brasileira.

O Programa foi desenvolvido em resposta ao crescente impacto dos eventos climáticos extremos, com destaque para o Vale do Itajaí, que concentra 25% dos registros de desastres do estado, 30% das pessoas afetadas e metade das perdas econômicas. Entre 1995 e 2019, Santa Catarina registrou mais de 5.500 desastres, impactando cerca de 10 milhões de pessoas e ocasionando perdas econômicas próximas a R\$1 bilhão por ano. Em outubro de 2023, fortes chuvas atingiram 3,6 milhões de pessoas e causaram R\$1,2 bilhão em prejuízos.

O Programa propõe ações integradas para modernizar a rede de monitoramento, ampliar a capacidade de resposta local e proteger populações vulneráveis, suprimindo lacunas na infraestrutura de prevenção, coleta de dados e comunicação de riscos. Os objetivos gerais incluem o desenvolvimento de uma abordagem integrada para fortalecer a resiliência do Estado e mitigar impactos sociais e econômicos de desastres, com obras de infraestrutura, serviços de consultoria, apoio ao fortalecimento municipal, aprimoramento do monitoramento de riscos climáticos, expansão e modernização do Sistema Estadual de Monitoramento e Alerta, e fortalecimento institucional.

Os objetivos específicos abrangem a execução de obras de melhoramento fluvial e construção de barragens para mitigar inundações no Vale do Itajaí, adoção de medidas para reduzir impactos ambientais, elaboração de Planos de Redução de Riscos de Desastres para 15 bacias hidrográficas, ampliação da capacidade de emissão de alertas antecipados, cobertura total do território catarinense com radares meteorológicos, desenvolvimento de sistemas de informação, capacitação de comunidades vulneráveis e incentivo ao planejamento municipal para redução de riscos.

Os benefícios esperados incluem a proteção civil e o ordenamento territorial, redução dos impactos de eventos hidrológicos extremos, valorização patrimonial urbana e rural, fortalecimento da gestão de riscos climáticos, ampliação da rede de monitoramento hidrometeorológico, modernização dos sistemas de alerta precoce e promoção do envolvimento da sociedade na prevenção e resposta a desastres.

As barragens de contenção de cheias terão reservatórios temporários, com desapropriação das áreas passíveis de alagamento e implantação de programas de gestão das áreas desapropriadas, focados na restauração ecológica e requalificação ambiental das margens e áreas de preservação permanente.

O Programa está estruturado em três componentes: o primeiro voltado ao fortalecimento da resiliência a inundações e outros riscos de desastres em todas as regiões do Estado; o segundo foca em investimentos no sistema de monitoramento e alerta e nas capacidades locais de resiliência; e o terceiro contempla a gestão do projeto e fortalecimento da capacidade institucional.

As principais atividades com potencial de impacto ambiental e social incluem a construção de barragens de contenção de cheias, obras de alargamento e aprofundamento de canais, instalação de estruturas hidráulicas, supressão de vegetação nativa e desapropriações. As características técnicas das barragens incluem capacidades de reservação entre 3,27 e 8,36 milhões de m³, áreas de alagamento de 21 a 80 ha, estruturas de terra ou concreto, vertedouros, comportas e sistemas de captação de água.

O MGAS do Programa adota as NAS como referência para garantir que as ações financiadas promovam desenvolvimento sustentável e proteção socioambiental. Embora haja ampla convergência entre as NAS e a legislação brasileira, o instrumento identifica diferenças relevantes, especialmente nas áreas de desapropriação e reassentamento involuntário, em que o Banco Mundial exige compensação pelo custo de reposição dos bens, enquanto a legislação nacional prevê indenização com base no valor de mercado, sujeito à depreciação. Além disso, as NAS abordam de forma mais abrangente os impactos sobre os meios de vida das populações afetadas, o que não é plenamente contemplado pela legislação brasileira. Na área de conservação da biodiversidade, as NAS utilizam conceitos como habitats naturais, modificados e críticos, que não estão formalmente incorporados na legislação nacional, embora seus conteúdos sejam tratados indiretamente por instrumentos de gestão ambiental. Também há diferenças no envolvimento das partes interessadas: enquanto o Brasil exige consulta pública apenas para projetos de alto impacto, o Banco Mundial demanda diálogo contínuo e transparente com todas as partes envolvidas, independentemente do nível de impacto. O MGAS reconhece essas lacunas e propõe medidas complementares para garantir conformidade com os padrões internacionais, como a adoção de planos específicos de engajamento, compensação e monitoramento ambiental e social.

O Programa tem como base o Plano Integrado de Prevenção e Mitigação de Riscos de Desastres Naturais na Bacia Hidrográfica do Itajaí (PPRD-Itajaí), desenvolvido em resposta aos recorrentes desastres naturais que afetam o Vale do Itajaí, especialmente as enchentes de 2008. A iniciativa surgiu da parceria entre o Governo do Estado e a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA), resultando em um estudo preparatório publicado em 2011, que envolveu ampla participação social com mais de 150 eventos, incluindo audiências públicas. O plano propôs medidas estruturais e não estruturais para aumentar a resiliência regional, como construção de barragens, melhorias fluviais, planejamento urbano, educação comunitária e coordenação interinstitucional. Diversos estudos ambientais e sociais foram realizados, incluindo avaliações de impacto ambiental e social, estudos de biodiversidade e levantamentos rápidos apoiados pelo Banco Mundial, que identificaram impactos potenciais e recomendaram medidas de mitigação, compensação e conservação. Também foram analisados os efeitos cumulativos e sinérgicos das intervenções previstas, reforçando a necessidade de coordenação operacional e monitoramento contínuo. Esses antecedentes fundamentam a estrutura técnica, ambiental e social do programa, garantindo que suas ações estejam alinhadas com as diretrizes internacionais e com a realidade local.

As medidas de mitigação propostas abrangem supervisão ambiental, monitoramento de resíduos e qualidade da água, gestão da biodiversidade, compensação ambiental, educação ambiental, comunicação social, saúde e segurança ocupacional, proteção do patrimônio cultural e prevenção de violência baseada em gênero.

A implementação será conduzida por uma Unidade de Gestão do Programa, a ser criada na SDC, com estrutura dedicada e suporte técnico, jurídico e administrativo, envolvendo articulação com diversas secretarias e órgãos estaduais.

APRESENTAÇÃO

Este documento institui o **Marco de Gestão Ambiental e Social (MGAS)** do Programa Santa Catarina Protegida e Resiliente, uma iniciativa do Governo do Estado de Santa Catarina proposta para financiamento junto ao Banco Mundial, por meio do Instrumento de Financiamento de Projetos e Investimentos (IPF).

O MGAS tem como objetivo consolidar as políticas, diretrizes, instrumentos e procedimentos de gestão ambiental e social aplicáveis às intervenções previstas no âmbito do Programa. O documento identifica os principais riscos e impactos socioambientais associados às atividades propostas, bem como estabelece medidas de prevenção, mitigação, compensação e monitoramento, em conformidade com as Normas Ambientais e Sociais (NAS) do Quadro Ambiental e Social (QAS) do Banco Mundial (BIRD, 2016) e com a legislação ambiental e social brasileira vigente.

Além de apresentar os planos e medidas para a gestão dos impactos adversos, o MGAS define as atribuições das instituições envolvidas na implementação do Programa, avaliando a capacidade institucional para o cumprimento dos requisitos socioambientais.

Importa destacar que o MGAS é complementado pelo **Plano de Engajamento das Partes Interessadas (PEPI)**, que organiza a estratégia de diálogo e participação social, compondo o conjunto de instrumentos ambientais e sociais elaborados para orientar as fases de preparação e execução do Programa.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01 – Mapa das Obras para o Vale do Itajaí.....	21
Figura 02 – Mapa das Obras do Programa Santa Catarina Protegida e Resiliente.....	24
Figura 03 – Localização das áreas de influência dos aspectos físicos e bióticos.....	53
Figura 04 – Localização das áreas de influência dos aspectos socioeconômicos.....	54
Figura 05 – Matriz de interação entre as ações do empreendimento e os componentes ambientais.	56
Figura 06 – Localização das barragens.....	57
Figura 07 – Vazão x Tempo com base nos TR.....	58
Figura 08 – Mapeamento da mancha de inundação e risco hidrodinâmico.....	58
Figura 09 – TR50 anos sem barragens (1 dias de chuva).....	59
Figura 10 – TR50 anos sem barragens (2 dias de chuva).....	60
Figura 11 – Cotogramas para cenário de chuva de 1 dia de duração.....	61
Figura 12 – Localização geográfica do Estado de Santa Catarina.....	64
Figura 13 – Regiões Geográficas do Estado de Santa Catarina.....	65
Figura 14 – Mapa de Domínios Geológicos.....	66
Figura 15 – Vertentes e Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina.....	68
Figura 16 – Corredor Ecológico Caminho das Nascente.....	74
Figura 17 – Registros por grupo de desastres em Santa Catarina (1991–2019).....	77
Figura 18 – Linha do tempo contratação painel de especialistas.....	109
Figura 19 - Organograma da Unidade de Gestão do Programa SC Protegida e Resiliente.....	142
Figura 20 – Arranjo institucional do Programa SC Protegida e Resiliente.....	144
Figura 21 – Menu de opções da tela inicial da página da Secretaria de Estado de Proteção e Defesa Civil, com destaque para o Programa SC Protegida e Resiliente.....	154
Figura 22 – Tela inicial da página da Secretaria de Estado de Proteção e Defesa Civil, com destaque para o banner do Programa SC Protegida e Resiliente.....	154
Figura 23 – Tela da página do Programa SC Protegida e Resiliente.....	155

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 01: Impactos identificados na fase de planejamento e construção.....	39
Quadro 02: Impactos identificados na fase de operação.....	40
Quadro 03: Características das barragens analisadas.....	57
Quadro 04: Cenário para chuvas de 1 dia (TR 50 anos).....	59
Quadro 05: Cenário para chuvas de 2 dias (TR 50 anos).....	60
Quadro 06: Avaliação do Nível de Água (NA).....	61
Quadro 07: Principais impactos potenciais.....	78
Quadro 08: Impacto Meio-Físico.....	92
Quadro 09: Impacto Meio-biótico.....	92
Quadro 10: Impacto Meio socioeconômico.....	93
Quadro 11: Classificação de risco e medidas de segurança de barragens segundo a legislação brasileira, ICOLD e a NAS4 do Banco Mundial.....	106
Quadro 12: Matriz de Impactos e Medidas Mitigadoras - meio físico.....	110
Quadro 13: Matriz de Impactos e Medidas Mitigadoras - meio biótico.....	111
Quadro 14: Matriz de Impactos e Medidas Mitigadoras - meio socioeconômico.....	113
Quadro 16: Resumo desapropriações barramento das barragens de Mirim-Doce e Petrolândia.....	148
Quadro 17: Resumo das propriedades afetadas - barragem de Petrolândia.....	149
Quadro 18: Classificação das terras.....	151

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	1
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA.....	12
2.1. Objetivos do Programa.....	13
2.1.1. Objetivo Geral.....	13
2.1.2. Objetivos Específicos.....	14
2.2. Benefícios Esperados.....	14
2.3. Componentes.....	15
3. ATIVIDADES COM POTENCIAL DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL.....	20
3.1. Listagem das Atividades com Risco Potencial.....	20
3.2. Localização e Áreas de Influência Direta e Indireta.....	20
3.3. Características Técnicas das Principais Intervenções.....	21
3.3.1. Construção de Barragens.....	21
3.3.2. Alargamento e Aprofundamento da Calha do Canal Retificado e Desassoreamento do Rio Itajaí-Mirim.....	23
4. POLÍTICA AMBIENTAL E SOCIAL DO BANCO MUNDIAL.....	25
4.1. Marco Regulatório Brasileiro em Comparação às Normas Ambientais e Sociais do Quadro Ambiental e Social do Banco Mundial (NAS).....	26
NAS 1: Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Socioambientais.....	26
NAS 2: Mão de Obra e Condições de Trabalho.....	27
NAS 3: Eficiência de Recursos e Prevenção e Gestão da Poluição.....	28
NAS 4: Saúde e Segurança Comunitárias.....	30
NAS 5: Aquisição de Terras, Restrições ao Uso de Terras e Reassentamento Involuntário.....	31
NAS 6: Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável de Recursos Naturais Vivos.....	33
NAS 8: Patrimônio Cultural.....	35
NAS 10: Envolvimento das Partes Interessadas e Divulgação de Informações.....	36
5. ANTECEDENTES DO PROGRAMA.....	37
5.1. Avaliações de Impactos Ambientais e Sociais Realizadas Anteriormente.....	38
5.1.1. Avaliação de Impactos Ambientais e Sociais do PPRD-Itajaí (2011).....	38
5.1.2. EIA/RIMA Integrado da Barragens de Mirim Doce, Petrolândia e Braço do Trombudo (2014).....	41
5.1.3. Estudo de Viabilidade Técnica e Ambiental-EVTEA (2014) e EIA/RIMA (2018) das Obras de Melhoramento do Canal Retificado e Itajaí Mirim.....	50
5.2. Estudo de Impacto da Implantação de Barragens de Contenção de Cheias no Município de Rio do Sul - Fractal 2025.....	56
Avaliação Expedita da Biodiversidade – ADA Itajaí-Mirim.....	62
6. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA.....	64
6.1. Caracterização Socioambiental do Estado De Santa Catarina.....	64
6.1.1. Geologia e Geomorfologia.....	65

6.1.2. Clima.....	66
6.1.3. Relevo e Pedologia.....	67
6.1.4. Hidrogeologia e Recursos Hídricos.....	67
6.1.5. Formações Vegetacionais.....	69
6.1.6. Formação Histórica.....	69
6.1.7. Caracterização das Populações Tradicionais de Santa Catarina.....	71
6.1.8. Comunidades Autodeclaradas Indígenas.....	72
6.1.9. Agricultura Familiar.....	73
6.1.10. Patrimônio Ecológico e Unidades de Conservação.....	73
6.1.11. Patrimônio Cultural Natural e Imaterial.....	75
6.1.12. Vulnerabilidade a processos e eventos das mudanças climáticas.....	75
6.2. Caracterização Socioambiental da Bacia Hidrográfica do Itajaí.....	80
6.2.1. Meio físico.....	81
6.2.2. Meio Biótico.....	82
6.2.3. Meio Socioeconômico.....	83
6.3. Caracterização Socioambiental das Áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) das Obras de Construção de Barragens no Alto Vale do Itajaí.....	87
6.4. Caracterização Socioambiental das Áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) das Obras de Melhoramento Fluvial no Itajaí-Mirim.....	89
7. AVALIAÇÃO DE RISCOS E IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS.....	91
7.1. Matriz de Riscos e Impactos Ambientais e Sociais Adversos.....	92
7.1.1. Meio físico.....	92
7.1.2. Meio biótico.....	92
7.1.3. Meio socioeconômico.....	93
8. ATIVIDADES DE GESTÃO DE RISCOS AMBIENTAIS E SOCIAIS PREVIAMENTE REALIZADAS.....	94
8.1. Barragem de Petrolândia.....	95
8.2. Obras de Melhoramento Fluvial do Canal Retificado do Itajaí-Mirim.....	99
9. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO ADOTADAS E PROPOSTAS.....	104
9.1. Medidas Adotadas.....	104
9.1.1. Medidas Adotadas em Virtude das Condicionantes e Exigências das Licenças Ambientais.....	104
9.1.2. Medidas Adotadas pelo Programa para Assegurar a Segurança das Barragens.....	106
9.1.3. Medidas Adotadas pelo Programa para Biodiversidade.....	109
9.2. Matriz de Impactos e Medidas Mitigadoras Adicionalmente Propostas.....	110
9.2.1. Meio físico.....	110
9.2.2. Meio biótico.....	111
9.2.3. Meio socioeconômico.....	113
10. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS E PLANOS DE GESTÃO DE RISCOS E IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS.....	115
10.1. Plano de Segurança de Barragens.....	115

10.2. Programa de Supervisão Ambiental.....	117
10.3. Programa Ambiental de Construção - PAC.....	117
10.4. Programa de Monitoramento de Materiais Particulados.....	118
10.5. Programa de Monitoramento da Pressão Sonora.....	118
10.6. Programa de Gerenciamento de Resíduos.....	119
10.7. Programa de Monitoramento dos Depósitos de Estéreis.....	119
10.8. Programa de Monitoramento da Estabilidade dos Taludes.....	120
10.9. Programa de Disposição dos Sedimentos Dragados.....	120
10.10. Plano de Gestão da Biodiversidade e de Restauração dos Ecossistemas.....	121
10.11. Atualização dos Levantamentos da Biodiversidade da Área Diretamente Afetadas.....	121
10.12. Programa de Resgate e Conservação de Germoplasma.....	122
10.13. Programa de Monitoramento da Vegetação.....	122
10.14. Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetacional.....	122
10.15. Programa de Reposição Florestal.....	123
10.16. Programa de Recomposição e Monitoramento da Faixa ciliar da AID ou ADAs.....	123
10.17. Programa de Afugentamento e Salvamento da Fauna.....	124
10.18. Programa de Monitoramento da Fauna.....	124
10.19. Programa de Monitoramento para Controle da Contaminação Biológica.....	125
10.20. Programa de Compensação Ambiental.....	125
10.21. Programa de Gestão das Áreas Desapropriadas.....	125
10.22. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.....	126
10.23. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.....	127
10.24. Programa de Educação Ambiental.....	127
10.25. Medidas compensatórias Exigidas pelo IMA.....	128
10.26. Programa de Comunicação Social.....	129
10.27. Procedimentos de Saúde e Segurança Ocupacional.....	130
10.28. Programa de Acompanhamento dos Processos de Desapropriação.....	132
10.29. Programa de Monitoramento Arqueológico e Proteção do Patrimônio Cultural.....	132
10.30. Plano de Prevenção e Resposta a Incidentes de Assédio, Abuso e Exploração Sexual e de Violência Baseada em Gênero.....	133
10.30.1. Eixo 1 - Prevenção.....	134
10.30.2. Eixo 2 - Identificação, Resposta e Apoio às Vítimas/Sobreviventes.....	135
10.30.3. Eixo 3 - Responsabilização.....	136
10.30.4. Eixo 4 - Monitoramento e Avaliação.....	137
11. CONSULTAS PÚBLICAS REALIZADAS E PREVISTAS.....	138
12. ARRANJO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA.....	142
12.1. Unidade de Gestão do Programa - UGP.....	142
12.2. Arranjo de Implementação do Programa SC Protegida e Resiliente.....	144
12.3. Atribuições Legais Institucionais relacionadas ao Programa SC Protegida E Resiliente	144
12.4. Capacidade Institucional Existente para a Gestão de Riscos Ambientais e Sociais e	

Necessidades de Capacitação e Fortalecimento.....	146
ANEXO I – DESAPROPRIAÇÕES JÁ REALIZADAS.....	148
ANEXO II – REGISTRO DA CONSULTA PÚBLICA ONLINE NO SITE OFICIAL DO PROGRAMA SC	
PROTEGIDA E RESILIENTE.....	154

Versão para consulta

ABREVIATURAS E SIGLAS

Sigla	Significado
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	Área Diretamente Afetada / Avaliação Expedita da Biodiversidade
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
ANA	Agência Nacional de Águas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
APR	Avaliação Preliminar de Risco
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (Banco Mundial)
BM	Banco Mundial
BPIS	Boas Práticas Internacionais do Setor
CGBHRI	Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí
CGE	Controladoria-Geral do Estado
CIGERD	Centro Integrado de Gerenciamento de Riscos e Desastres
CIPA-A	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONPDEC	Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
EAS	Estudo Ambiental Simplificado
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EVTEA	Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental

Sigla	Significado
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IMA	Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina
IPF	Instrumento de Financiamento de Projetos e Investimentos
JICA	Agência de Cooperação Internacional do Japão
LAI	Licença Ambiental de Instalação
LAP	Licença Ambiental Prévia
NAS	Normas Ambientais e Sociais (Banco Mundial)
NR	Norma Regulamentadora
OIT	Organização Internacional do Trabalho
PAC	Programa Ambiental de Construção
PBA	Plano Básico Ambiental
PCAS	Plano de Compromisso Ambiental e Social
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PDRRD	Plano Diretor de Redução de Riscos de Desastres
PEPI	Plano de Engajamento das Partes Interessadas
PMRR	Plano Municipal de Redução de Riscos
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PNSB	Política Nacional de Segurança de Barragens
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
QAS	Quadro Ambiental e Social (Banco Mundial)
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SC	Santa Catarina
SDC	Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil
SEA	Secretaria de Estado da Administração

Sigla	Significado
SEF	Secretaria de Estado da Fazenda
SIE	Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade
SEMAE	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
SSO	Saúde e Segurança Ocupacional
TCE/SC	Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina
TR	Tempo de Retorno (hidrologia)
UGP	Unidade de Gestão do Programa

1. INTRODUÇÃO

O Estado de Santa Catarina apresenta uma das maiores exposições a desastres naturais do país, particularmente aos eventos hidrológicos extremos, como inundações, enxurradas, deslizamentos e estiagens prolongadas. Essa condição de vulnerabilidade é agravada por fatores climáticos, geográficos, socioeconômicos e históricos que moldaram o território ao longo dos anos, com predominância dos eventos de origem hidrológica e climatológica. Esses eventos impactaram de forma significativa a infraestrutura pública, a prestação de serviços essenciais e a qualidade de vida das populações atingidas, especialmente aquelas em situação de maior vulnerabilidade social.

As mudanças climáticas intensificam ainda mais esse cenário, tornando mais frequentes e severos os eventos extremos. Regiões como o Vale do Itajaí e o Meio-Oeste têm enfrentado enchentes recorrentes que afetam milhares de pessoas, ao passo que o Oeste e o Extremo Oeste vivenciam ciclos prolongados de seca, comprometendo o abastecimento de água, a produção agropecuária e a segurança alimentar. Ao mesmo tempo, o crescimento urbano desordenado e a ocupação de áreas de risco contribuem para a ampliação dos impactos dos desastres, sobrecarregando os sistemas de defesa civil, saúde e assistência social.

Frente a esse contexto, torna-se imperativo o fortalecimento institucional do Estado para o enfrentamento dos riscos climáticos e a promoção de resiliência territorial. Isso inclui não apenas a implantação de obras estruturantes e soluções baseadas na natureza, mas também o aprimoramento da governança ambiental e social, com foco na integração de políticas públicas, na participação social e na transparência dos processos de planejamento e execução.

O Programa Santa Catarina Protegida e Resiliente surge como uma resposta estratégica a esse cenário desafiador, com foco na redução de riscos e no fortalecimento da resiliência climática. Com base em dados alarmantes, o Programa propõe ações integradas voltadas à modernização da rede de monitoramento, ampliação da capacidade de resposta local e proteção das populações mais vulneráveis. A região do Vale do Itajaí, especialmente afetada, já conta com planos elaborados em parceria com a JICA, mas ainda carece da implementação efetiva das medidas propostas.

A iniciativa busca também suprir lacunas na infraestrutura de prevenção, na coleta de dados e na comunicação de riscos. Para tanto, propõe investimentos em tecnologia, ciência, capacitação institucional e soluções centradas nas pessoas. Garantir que alertas sejam compreendidos e gerem respostas eficazes é parte fundamental dessa transformação. Assim, o Programa representa um passo decisivo rumo a um modelo de desenvolvimento mais seguro, resiliente e sustentável para o Estado de Santa Catarina.

2. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O Programa Santa Catarina Protegida e Resiliente – Programa para Aumento da Resiliência Climática e Redução de Risco de Desastres em Santa Catarina foi desenvolvido em resposta ao crescente impacto dos eventos climáticos extremos no estado, reforçando a necessidade urgente de investimentos em infraestrutura resiliente e na proteção da população. Diante da projeção de intensificação desses eventos, torna-se essencial aprimorar a rede de monitoramento, fortalecer a identificação das populações vulneráveis e garantir uma comunicação eficaz sobre os riscos. A gestão integrada e uma resposta rápida são fundamentais para minimizar danos e preservar vidas.

Diante dos impactos crescentes das mudanças climáticas e do aumento da frequência de desastres socioambientais, a necessidade de investimentos em infraestrutura resiliente e na proteção da população e ativos nunca foi tão crítica. Inserida neste contexto, SC tem enfrentado uma diversidade de eventos extremos e seus impactos. Seu território é frequentemente afetado por chuvas intensas que causam enxurradas, inundações, alagamentos e deslizamentos, bem como por tempestades severas, com ventos intensos, raios, granizo e até mesmo tornados. O Relatório do Banco Mundial¹, elaborado com base nos registros realizados pelos estados e municípios, apontou que, entre 1995 e 2019, foram registrados mais de 5.500 desastres, impactando aproximadamente 10 milhões de pessoas neste período. Estes desastres, em média, ocasionam perdas econômicas próximas a R\$1 bilhão por ano. Este histórico coloca SC entre os estados com maior impacto social e econômico, com maior destaque quando considerados os eventos hidrológicos, sendo o 1º em danos e prejuízos, e o 2º em afetados diretos.

Ao fazer um recorte sobre o Vale do Rio Itajaí, observa-se que ele concentra 25% dos registros do estado, 30% das pessoas afetadas e metade das perdas econômicas registradas. Ademais, trata-se de uma das principais regiões do estado sob o aspecto socioeconômico. Conforme dados do IBGE, a mesma região reúne 1,9 milhões de habitantes, cerca de 26% da população estadual, e registrou, em 2021, um PIB acima de R\$74 bilhões, o que representa aproximadamente 22% do acumulado em todo o estado. A região é afetada recorrentemente por inundações, como as ocorridas nos anos de 1983, 1984, 1992, 1997, 2008, 2011 e 2013.

Mais recentemente, em outubro de 2023, o Vale foi novamente afetado por fortes chuvas. O evento atingiu 3,6 milhões de pessoas e ocasionou R\$1,2 bilhão em prejuízos. Dentre as 295 cidades catarinenses, 159 registraram algum dano e mais de 100 decretaram situação de emergência. Considerando a alta recorrência e impactos no Vale do Itajaí, foi firmada uma colaboração com a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA). Esta resultou na formulação de um Plano Diretor com medidas de prevenção e mitigação de desastres e de um Estudo de Viabilidade que apontou os projetos prioritários, finalizados em 2011. Desde sua concepção, estes produtos vêm sendo empregados como referência para o desenvolvimento de estudos de engenharia, projetos e obras de prevenção e mitigação. Porém, a maior parte das recomendações ainda precisa ser iniciada ou retomada, sendo decisão do Governo implementar, com urgência, as medidas mais relevantes, visando mitigar os impactos como os observados em outubro do último ano.

¹ Banco Mundial, 2020. **Relatório de Danos Materiais e Prejuízos Decorrentes de Desastres Naturais no Brasil – 1995–2019**. Organização: Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED/UFSC). Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecao-e-defesa-civil-sedec/danos_e_prejuizos_versao_em_revisao.pdf>

Apesar de significativos avanços, muitos desafios persistem no contexto de avaliação e monitoramento dos riscos. Há uma projeção futura de aumento na frequência e intensidades de eventos climáticos extremos nas regiões costeiras do Sul e Sudeste do Brasil. Neste contexto, são necessários investimentos para aumentar o entendimento dos riscos regionais e, assim, compreender melhor as necessidades de adequação a esta nova realidade. A gestão de riscos de desastres no Estado de Santa Catarina se depara com a necessidade premente de desenvolver uma abordagem mais sistemática e integrada. Isso exige investimentos em infraestrutura para prevenção, mas também em pesquisa e tecnologia para uma melhor compreensão e monitoramento dos riscos. Neste aspecto, a rede de radares ainda não está completa, sendo necessária a aquisição de um para a Grande Florianópolis, visando completar a rede do litoral, tão afetada por chuvas de circulação marítima, que hoje são subestimadas. A rede de monitoramento hidrometeorológica ainda é deficitária em pontos críticos, havendo vazios de informações em áreas prioritárias.

Diante deste cenário, é preciso investir na caracterização e, consequentemente, no entendimento da população mais vulnerável. O Serviço Geológico do Brasil identificou 2.878 setores de risco no estado, classificados pela instituição como de Alto e Muito Alto Risco, onde residem, aproximadamente, 420 mil catarinenses. Apesar do IDH estadual ser 0,792 (IBGE, 2021), é preciso ressaltar que estas áreas são ocupadas por uma população mais vulnerável e com menor acesso aos serviços públicos.

Por fim, é preciso melhorar as capacidades locais, tanto para o reconhecimento dos riscos quanto para a preparação e resposta a eventos extremos. É preciso garantir que a informação sobre riscos seja transmitida de forma rápida e eficaz, permitindo que as comunidades tomem medidas preventivas ou se preparem para responder adequadamente. Ademais, é primordial inserir uma abordagem mais centrada nas pessoas, para que os alertas sejam efetivamente recebidos, compreendidos e atendidos pelas comunidades em risco.

2.1. Objetivos do Programa

2.1.1. Objetivo Geral

O Programa Santa Catarina Protegida e Resiliente tem como objetivo desenvolver e implementar uma abordagem integrada para fortalecer a resiliência do Estado e mitigar os impactos sociais e econômicos causados por desastres socioambientais.

Para isso, a Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil realizará obras de infraestrutura, aliadas a serviços de consultoria para avaliação e implementação de ações estratégicas. O programa também prevê:

- apoio ao fortalecimento municipal na gestão de riscos e resiliência climática;
- aprimoramento do monitoramento dos riscos climáticos;
- expansão e modernização do Sistema Estadual de Monitoramento e Alerta;
- administração do Programa e Fortalecimento Institucional.

Essas iniciativas permitirão uma maior capacidade de avaliação e monitoramento de riscos, contribuindo para o aumento da resiliência local e o fortalecimento das instituições responsáveis pela gestão de riscos no estado de Santa Catarina.

2.1.2. Objetivos Específicos

- executar as obras de melhoramento fluvial e de construção de barragens para mitigação dos impactos das inundações na população residente do Vale do Itajaí e ampliar a área de controle de enchentes no Vale do Rio Itajaí, além de modernizar e integrar a operação das barragens;
- adotar medidas que visem reduzir, mitigar ou compensar os impactos ambientais causados aos recursos naturais na implantação das obras de construção de barragens para mitigação de cheias no Vale do Itajaí;
- aprimorar a avaliação de riscos por meio da elaboração dos Planos de Redução de Riscos de Desastres para 15 bacias hidrográficas do Estado, com o objetivo de estabelecer diretrizes estratégicas, identificar intervenções prioritárias e estimar os custos associados. A iniciativa será orientada especialmente para a proteção das populações mais expostas e vulneráveis, bem como da infraestrutura pública essencial, com destaque para unidades de saúde e estabelecimentos de ensino;
- ampliar a capacidade de emissão e assertividade dos alertas antecipados, cobrindo 100% do território catarinense com radares meteorológicos, expandindo a rede de monitoramento de riscos climáticos, desenvolvendo sistemas de informação e melhorando a comunicação com a população e agentes locais de Defesa Civil;
- aumentar a resiliência local por meio de capacitações, especialmente junto às comunidades mais vulneráveis, e incentivo aos municípios no desenvolvimento de instrumentos de planejamento para redução de riscos, bem como da promoção de ações setoriais integradas, nos níveis estadual e municipal, voltada à gestão de riscos de desastres, por meio do fortalecimento da articulação entre as instituições, setor privado e sociedade civil.

2.2. Benefícios Esperados

A implantação das barragens de contenção de cheias, juntamente com os melhoramentos fluviais previstos no escopo do Programa, constitui uma medida estratégica de proteção civil e ordenamento territorial, especialmente voltada à redução dos impactos causados por eventos hidrológicos extremos nos municípios situados a jusante. Tais eventos têm causado prejuízos recorrentes à infraestrutura pública, além de afetar significativamente a rotina e a segurança da população.

A mitigação desses danos representa um avanço substancial tanto para a gestão pública quanto para o setor privado, ao proporcionar um ambiente mais seguro, favorável ao desenvolvimento socioeconômico e à valorização patrimonial urbana e rural.

Complementarmente às intervenções estruturais, o Programa contempla o fortalecimento da gestão de riscos climáticos, com ampliação da rede de monitoramento hidrometeorológico, modernização dos sistemas de alerta precoce e desenvolvimento de estudos multidisciplinares voltados à análise dos efeitos das mudanças climáticas no estado de Santa Catarina. Essas ações visam ampliar a capacidade adaptativa dos municípios e promover maior envolvimento da sociedade na prevenção e resposta a desastres.

Embora os impactos positivos do Projeto se estendam a toda a bacia hidrográfica, os impactos negativos associados à implantação das barragens — ainda que pontuais e localizados — são reconhecidos e tratados com responsabilidade técnica e ambiental. No caso específico das barragens de contenção de cheias, o reservatório que se forma a montante do barramento possui natureza temporária, sendo ativado apenas durante eventos extremos, com posterior liberação gradual da água acumulada assim que cessada a condição crítica.

Apesar do caráter não permanente da lâmina d'água, toda a área passível de alagamento será devidamente desapropriada e incluída na faixa de gestão da infraestrutura. Como medida complementar, será implantado um Programa de Gestão das Áreas Desapropriadas, com enfoque especial na restauração ecológica e na requalificação ambiental das margens e áreas de preservação permanentes associadas. Muitas dessas áreas, atualmente utilizadas para agricultura, pastagem ou encontrando-se em estágio avançado de degradação, não desempenham adequadamente a função ecológica de matas ciliares.

Essas ações visam garantir que a faixa de entorno do reservatório temporário cumpra sua função ambiental de proteção ao recurso hídrico, promoção da biodiversidade e incremento da conectividade ecológica da paisagem. Ao incorporar essa dimensão ambiental ao projeto, o Programa promove não apenas a segurança hídrica e a proteção da infraestrutura contra cheias, mas também o uso sustentável do território, contribuindo para a conservação ambiental e o bem-estar das comunidades.

2.3. Componentes

Para garantir uma abordagem abrangente, o programa está estruturado em três pilares, sendo o componente 1 voltado para ações mais a nível estadual, componente 2 com foco nos municípios e ações de monitoramento climático e componente 3 que contempla ações de gerenciamento do programa e fortalecimento institucional:

COMPONENTE 1 - FORTALECIMENTO DA RESILIÊNCIA A INUNDAÇÕES E OUTROS RISCOS DE DESASTRES EM REGIÕES PRIORITÁRIAS DE SANTA CATARINA - Este componente abrange investimentos estratégicos em infraestrutura para prevenção e mitigação de desastres no Vale do Rio Itajaí Mirim, conforme diretrizes do Plano Diretor de Redução de Riscos de Desastres, desenvolvido com o apoio da Agência Japonesa de Cooperação Internacional (JICA). As ações incluem a construção de barragens de contenção de cheias para regular o escoamento da água, além da implementação de programas ambientais e de mitigação de impactos nas áreas afetadas. Para garantir a segurança e a resiliência hídrica, uma consultoria independente avaliará a viabilidade das barragens, enquanto um painel de especialistas oferecerá suporte técnico ao planejamento. Também serão elaborados os Planos Diretores para Redução de Risco de Desastres (PDRRD), identificando medidas estruturais e estratégicas de resiliência. Além disso, um estudo analisará os impactos das mudanças climáticas em Santa Catarina, fornecendo subsídios para ações de adaptação. Essas iniciativas já estão em estágio avançado, com algumas intervenções possuindo Licença Ambiental emitida e Projeto Básico concluído, conforme detalhado nos produtos a seguir.

SUBCOMPONENTE 1.1 - MITIGAÇÃO DO RISCO DE INUNDAÇÕES NO VALE DO ITAJAÍ - Este subcomponente contempla a realização de obras para aumentar a capacidade de escoamento do rio durante períodos de cheia, protegendo áreas vulneráveis contra inundações e minimizando os impactos humanos e materiais. Além da construção de até 4 barragens de contenção para retenção e controle do fluxo da água, e a execução de programas ambientais e ações voltadas à redução de impactos nas regiões de interesse.

1.1.1 - Obras de Melhoria do Canal Retificado do Rio Itajaí Mirim em Itajaí - Realização das obras de melhoria do Canal Retificado do Rio Itajaí Mirim em Itajaí.

1.1.2 - Obras de construção de até quatro barragens de pequeno porte para contenção de cheias - podendo ser nos municípios de Petrolândia, Agrolândia e/ou Pouso Redondo.

1.1.3 - Contratações para Viabilização Ambiental e Fundiária das Barragens de Contenção de Cheias - contratações de ações necessárias para atender às exigências legais, técnicas e socioambientais relacionadas à implantação das Barragens de contenção de cheias. Inclui a realização de estudos ambientais, programas de compensação e recuperação, inventário florestal, medidas de regularização fundiária (como desapropriações), bem como outras iniciativas voltadas à mitigação de impactos e à conformidade ambiental do empreendimento.

1.1.4 - Desenvolvimento e execução de projeto comuns a todas as barragens de contenção de cheias - desenvolvimento e execução de projetos comuns a todas as barragens de contenção de cheias.

SUBCOMPONENTE 1.2 - DESENVOLVIMENTO DE ESTUDOS E INSTRUMENTOS PARA A GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES (GRD) NAS REGIÕES PRIORITÁRIAS DO ESTADO - Este subcomponente contempla os serviços de consultoria independente para avaliação da construção de barragens, e um painel de especialistas para auxiliar no planejamento técnico. Além disso, serão desenvolvidos os Planos Diretores para Redução de Risco de Desastres (PDRRD) para identificar intervenções e estratégias de resiliência, assim como um estudo que projetará os impactos das mudanças climáticas em Santa Catarina, fornecendo diretrizes para medidas de adaptação.

1.2.1 - Contratação de especialistas - Painel de Segurança em barragens de contenção de cheias - Contratação de quatro consultores individuais nas áreas de hidrologia e hidráulica, geotecnia, concreto e equipamentos hidromecânicos para atuarem nos projetos de contratação das obras de construção das barragens.

1.2.2 - Desenvolvimento dos Planos Diretores para Redução de Risco de Desastres (PDRRD) - Com base no Perfil de Risco e entendimento dos impactos das mudanças climáticas, elaborar os PDRRD para as Bacias Hidrográficas prioritárias do Estado. Os Planos devem identificar as principais intervenções estruturais necessárias para redução de riscos, ações para aumento da resiliência e aumento da capacidade de enfrentamento de desastres, tanto no setor público como no privado.

1.2.3 - Estudo para Avaliar os Impactos das Mudanças Climáticas em Santa Catarina - Utilizar modelos climáticos para projetar os impactos potenciais futuros, considerando diferentes cenários de emissões de gases de efeito estufa e outras variáveis relevantes, observando principalmente a influência sobre os recursos hídricos, infraestrutura, economia, saúde, agricultura e segurança alimentar.

COMPONENTE 2 - INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE MONITORAMENTO E ALERTA E NAS CAPACIDADES LOCAIS DE RESILIÊNCIA - Este componente tem como objetivo fortalecer a capacidade do Estado de Santa Catarina e de seus municípios na gestão de riscos climáticos, por meio da modernização do monitoramento hidrometeorológico, da ampliação dos sistemas de alerta precoce e da preparação técnica e institucional em nível local. As ações previstas incluem a aquisição de um radar meteorológico para a região da Grande Florianópolis, a expansão da rede estadual com novos sensores e estações de medição, e o

desenvolvimento de um sistema integrado de monitoramento e comunicação de desastres, capaz de emitir alertas, registrar ocorrências e avaliar impactos em tempo real. Paralelamente, será promovido o apoio aos municípios na elaboração de diagnósticos, mapeamentos e projetos voltados à redução de riscos, com foco em soluções híbridas que conciliam intervenções estruturais e baseadas na natureza. O componente também contempla a elaboração de Planos Municipais de Redução de Riscos (PMRR), a implementação de sistemas de alerta locais em áreas vulneráveis, a ampliação do Programa Defesa Civil na Escola e a formação de agentes comunitários, visando fortalecer a cultura de prevenção, ampliar a participação social e qualificar a resposta às emergências climáticas.

SUBCOMPONENTE 2.1 - PROMOÇÃO DE ANÁLISES, PLANEJAMENTO E PREPARAÇÃO DE PROJETOS PARA SOLUÇÕES HÍBRIDAS DE GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES EM NÍVEL MUNICIPAL - O subcomponente tem como objetivo apoiar os municípios catarinenses na elaboração de diagnósticos, análises técnicas e projetos voltados à redução de riscos, com foco em soluções híbridas que integrem intervenções estruturais e não estruturais. As ações incluem o mapeamento e atualização de áreas de risco, especialmente aquelas que afetam populações vulneráveis, a formulação de Planos Municipais de Redução de Riscos (PMRR), o incentivo à adoção de soluções sustentáveis e baseadas na natureza, além da promoção de iniciativas de educação e capacitação comunitária. Também serão fortalecidos os sistemas de alerta e resposta por meio da ampliação do Programa Defesa Civil na Escola e da formação de agentes comunitários de proteção e defesa civil, visando fomentar a cultura de prevenção, ampliar a participação social e qualificar a capacidade local de enfrentamento a desastres.

2.1.1 - Elaboração e atualização dos mapas e setorização de risco nos municípios, com foco na identificação das populações mais vulneráveis - este produto visa apoiar tecnicamente e financeiramente os municípios catarinenses com maior risco para elaborar e/ou atualizar seus mapas locais de risco de inundações, enxurradas e deslizamentos, com foco no nível comunitário e identificação e avaliação das áreas com população mais vulnerável exposta a estes eventos.

2.1.2 - Promoção à elaboração de instrumentos para Gestão de Risco de Desastres (GRD) no nível municipal - este produto visa apoiar técnica e financeiramente os municípios catarinenses para o desenvolvimento de instrumentos e ferramentas que incrementem a capacidade local para a GRD e aumento da Resiliência. O foco principal reside (i) no apoio aos municípios de médio porte, com perfil de risco de desastres elevado, para a elaboração dos Planos Municipais de Redução de Risco, incluindo a estratégia de implementação e mecanismos de monitoramento para acompanhamento pelo Estado das ações previstas no Plano; e (ii) no desenvolvimento das cartas de aptidão à urbanização e mapeamento de suscetibilidade a inundações e deslizamentos para os municípios de pequeno porte que apresentem um perfil de risco elevado a estas ameaças.

2.1.3 - Solução Baseada na Natureza - apoiar os municípios localizados na área de abrangência das ações do Programa para Identificar alternativas sustentáveis, que integram a proteção e recuperação ambiental para resolver problemas urbanos, de infraestrutura e de bem-estar, contribuindo tanto para a natureza quanto para a sociedade.

2.1.4 - Fortalecimento da Comunicação de Alertas e Capacitação para a Redução de Riscos - este produto visa promover a adesão da população catarinense, principalmente a residente em áreas de risco, ao serviço

de alerta por SMS (hoje em 12,4%), por meio da realização de capacitações, desenvolvimento de materiais informativos acessíveis à população e implementação de campanhas de divulgação.

2.1.5 - Implantação dos Núcleos de Agentes de Cidadania Climática com capacitações e treinamentos para entendimento e tomada de ações frente a alertas hidrometeorológicos - promover a criação de Núcleos de Agentes de Cidadania Climática em municípios que aderirem ao programa, com foco em comunidades mais vulneráveis e mais expostas a inundações, deslizamentos e vendavais, para sensibilizar e capacitar para acessar ferramentas, interpretar os avisos e alertas e estar preparada para tomar ações que protejam a vida e seus bens materiais.

2.1.6 - Ampliação do Programa Defesa Civil na Escola - Desenvolvimento de ações de capacitação junto a instituições de ensino do Estado, Secretarias de Educação municipais e outras instituições para atingir 600 mil alunos do ensino fundamental em seis anos.

SUBCOMPONENTE 2.2 - FORTALECIMENTO DO MONITORAMENTO CLIMÁTICO, ALERTA PRECOCE E PREPARAÇÃO LOCAL - o subcomponente tem como objetivo aprimorar a capacidade do Estado de Santa Catarina na previsão, detecção e resposta a eventos hidrometeorológicos extremos, por meio do fortalecimento da rede de monitoramento climático e da ampliação dos sistemas de alerta e comunicação. Estão previstas a aquisição de um radar meteorológico para a região da Grande Florianópolis, a expansão da rede hidrometeorológica estadual com a instalação de novos sensores e estações de medição, bem como o desenvolvimento de um sistema integrado de monitoramento de desastres, capaz de emitir alertas, registrar ocorrências e avaliar impactos em tempo real. O subcomponente também contempla a criação de um sistema para identificação de riscos para emissão de alertas de desastres de origem climática e hidrometeorológica, além da implementação de sistemas de alerta locais voltados a áreas de risco, com foco especial em comunidades vulneráveis, promovendo a preparação da população e o fortalecimento da resposta coordenada em situações de emergência.

2.2.1 - Aquisição de Radar para Grande Florianópolis - aumentar a capacidade de previsão de curtíssimo prazo para eventos hidrometeorológicos extremos, por meio da aquisição e operação de um Radar posicionado na Grande Florianópolis, para completar a rede litorânea, severamente afetada por chuvas de circulação marítima, atualmente subestimadas pela capacidade do sistema atual.

2.2.2 - Ampliação da rede de monitoramento hidrometeorológico de riscos estadual - de maneira coordenada com as ações e prioridades estabelecidas pelos Planos Diretores de Redução de Riscos de Desastres, este Produto contempla o desenvolvimento de estudos, especificações e investimentos para a ampliação e modernização da rede monitoramento hidrometeorológica, composta por pluviômetros, sensores de nível do rio e estações meteorológicas.

2.2.3 - Sistema para monitoramento e previsão de variáveis climáticas e hidrometeorológicas, e ocorrências relacionadas a desastres - desenvolver e implementar um sistema para identificação de riscos para emissão de alertas de desastres de origem climática e hidrometeorológica, para uso na elaboração de produtos que serão operacionalizados pelo Centro de Gerenciamento de Riscos e Desastre (Cigerd) de Santa Catarina. Deve ser capaz de realizar o registro de ocorrências, danos humanos e materiais no nível local, de

forma a possibilitar o acompanhamento dos impactos, das ações de resposta a desastres e validar os limiares de avisos e alertas, de forma a aumentar a assertividade das previsões.

COMPONENTE 3 - GESTÃO DO PROJETO E FORTALECIMENTO DA CAPACIDADE INSTITUCIONAL - o apoio ao gerenciamento do programa tem como objetivo fortalecer as instituições estaduais por meio do suporte técnico, jurídico e administrativo, abrangendo desde o planejamento e monitoramento físico-financeiro até o cumprimento de requisitos e salvaguardas socioambientais. A capacitação dos servidores da Unidade de Gestão do Programa - UGP busca aprimorar as competências técnicas da equipe por meio de treinamentos voltados à gestão, monitoramento e execução das ações, alinhadas às diretrizes de resiliência climática e gestão de riscos. Complementarmente, o fortalecimento institucional e a inovação operacional envolvem a modernização de equipamentos, infraestrutura e recursos logísticos, com foco na melhoria da capacidade de atuação e desempenho das equipes.

SUBCOMPONENTE 3.1 - GERENCIAMENTO DO PROGRAMA - O gerenciamento do programa engloba as atividades de planejamento, monitoramento, controle e coordenação.

3.1.1 - Suporte ao Gerenciamento do Programa - este produto visa apoiar as instituições do Estado no gerenciamento do programa, incluindo o planejamento das atividades, apoio técnico e jurídico, acompanhamento físico-financeiro de contratações, cumprimentos dos requisitos e salvaguardas ambientais e sociais, gestão administrativa e financeira e potenciais auditorias.

3. ATIVIDADES COM POTENCIAL DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL

3.1. Listagem das Atividades com Risco Potencial

As ações previstas no Programa envolvem intervenções estruturais que, pela sua natureza e abrangência, integram um esforço articulado voltado à ampliação da resiliência do Vale do Itajaí frente a eventos hidrológicos extremos, por meio de um conjunto integrado de obras planejadas para a região.

As atividades com risco potencial incluem:

- construção de **barragens de contenção de cheias** nos municípios de **Petrolândia, Agrolândia (Serra Velha e Serra dos Alves) e Pouso Redondo (Montante)**;
- execução de obras de alargamento e aprofundamento da calha do canal retificado e desassoreamento de parte do Rio Itajaí-Mirim;
- instalação de estruturas hidráulicas como comportas, vertedouros e sistemas de captação de água;
- supressão de vegetação nativa, permitindo o manejo legal da flora local de acordo com as normas ambientais;
- realização de desapropriações em áreas destinadas à construção das barragens.

3.2. Localização e Áreas de Influência Direta e Indireta

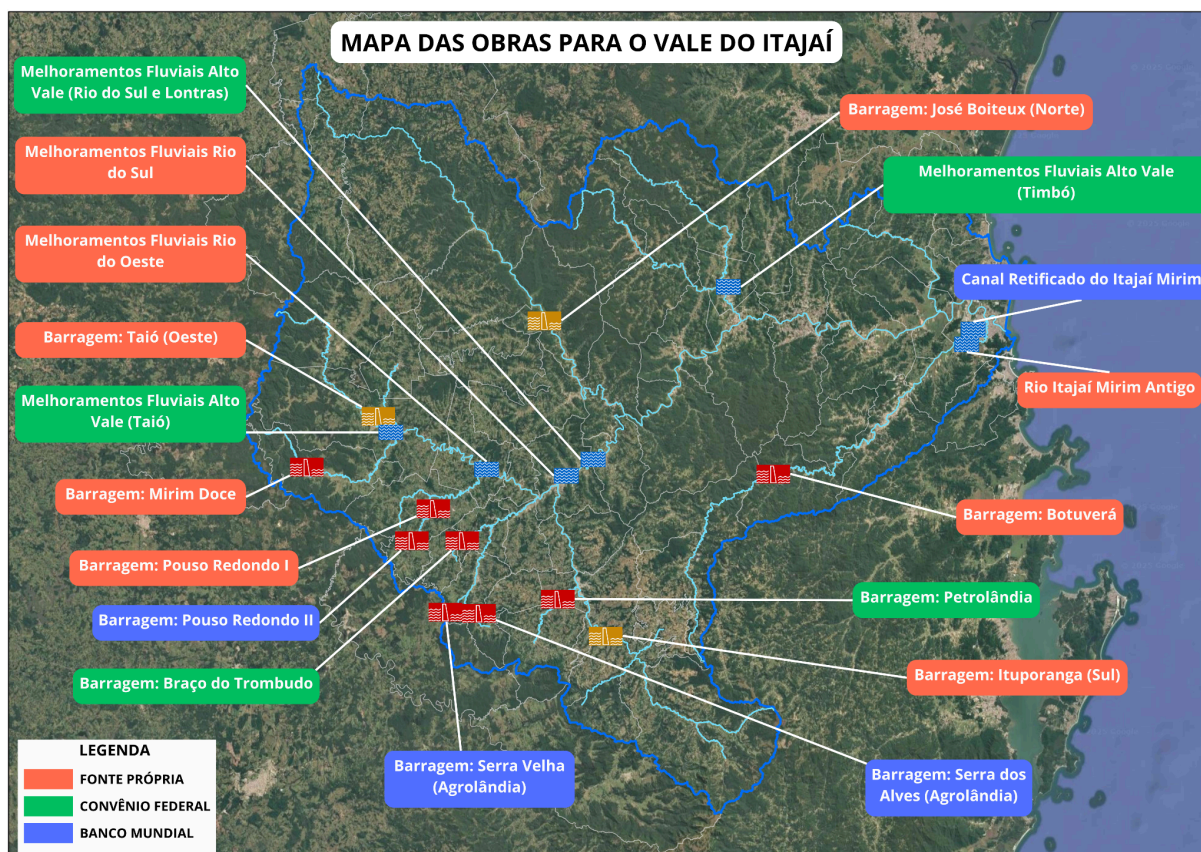
As intervenções previstas estão localizadas na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, no Estado de Santa Catarina, abrangendo os seguintes municípios:

- Itajaí: melhoramentos fluviais no Rio Itajaí-Mirim e seu canal retificado;
- Petrolândia: construção da barragem no Rio Perimbó;
- Agrolândia: construção das barragens Serra Velha e Serra dos Alves no Rio Trombudo;
- Pouso Redondo: construção da barragem de montante no Rio das Pombas.

As áreas de influência direta incluem as zonas de intervenção física dos empreendimentos — como áreas de barramento, reservatórios, canais e sistemas hidráulicos. As áreas de influência indireta abarcam as regiões que poderão ser afetadas por alterações na dinâmica hidrológica, impactos cumulativos ou efeitos socioeconômicos secundários decorrentes das obras, como reestruturações fundiárias e modificações nos usos do solo.

No mapa abaixo, é possível visualizar o conjunto integrado de obras planejadas para o Vale do Itajaí, demonstrando o esforço articulado para ampliar a resiliência da região frente a eventos hidrológicos extremos.

Figura 01 – Mapa das Obras para o Vale do Itajaí.



Fonte: Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil (2025).

3.3. Características Técnicas das Principais Intervenções

3.3.1. Construção de Barragens

As barragens previstas têm como finalidade principal o controle de cheias, com possibilidade de uso múltiplo da água, visando o incremento da segurança hídrica e a redução dos impactos de eventos extremos. As características técnicas principais são:

- **Barragem de Petrolândia (Rio Perimbó)**
 - Capacidade de reservação: 3.540.000 m³
 - Área de alagamento: 68,52 ha
 - Estrutura: de terra na margem esquerda e direita, vertedouro de fundo com comporta, segmento e vertedouro de soleira livre.
 - Status: Plano Básico Ambiental (PBA) aprovado, execução contratada, além de outorga prévia emitida pela SEMAE. A Licença Ambiental de Instalação (LAI) nº 2539/2018 e a Autorização de Corte (AuC) nº 195/2018 foram emitidas e

atualmente estão em processo de renovação junto ao Instituto do Meio Ambiente (IMA). A desapropriação da área destinada ao barramento já foi concluída, enquanto as ações relacionadas à área do futuro reservatório (lago) seguem em andamento.

- **Barragem Serra Velha (Rio Trombudo – Agrolândia)**

- Capacidade de reservação: 8.360.000 m³
- Área de alagamento: 80,25 ha
- Estrutura: barragem de concreto nas margens esquerda e direita, descarregador de fundo com comporta segmento, vertedouro de soleira livre e tomada d'água para uso múltiplo.
- Status: Necessita elaboração de Estudo Ambiental Simplificado (EAS), inventário florestal para autorização de corte de vegetação nativa e levantamento fundiário para desapropriações; em março de 2025 foi identificada uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) a jusante, exigindo estudos complementares de viabilidade técnica e ambiental.

- **Barragem Serra dos Alves (Rio Trombudo – Agrolândia)**

- Capacidade de reservação: 3.270.000 m³
- Área de alagamento: 20,84 ha
- Estrutura: barragem de concreto nas margens esquerda e direita, descarregador de fundo com comporta segmento, vertedouro de soleira livre e tubo de captação para uso múltiplo.
- Status: Projetos iniciados em 2013, necessário contratar empresas para elaboração do EAS, protocolo da LAP, inventário florestal para autorização de corte e levantamento fundiário para viabilizar desapropriações e regularização da área.

- **Barragem de Pouso Redondo II (Rio das Pombas)**

- Capacidade de reservação: 4.780.000 m³
- Área de alagamento: 58,51 ha
- Estrutura: barragem de terra nas margens direita e esquerda apoiados em muro de abraço de concreto. Dois vertedouros, sendo o vertedouro principal um sistema de duas comportas segmento de fundo e um vertedouro de soleira livre de 40m de largura. Sistema de captação de água por tubos de ferro fundido.
- Status: Estudos iniciados em 2013, paralisados por restrição de acesso a um dos eixos fundamentais para a realização das investigações técnicas e ambientais; necessário contratar empresa para elaboração do EAS e protocolo da LAP no IMA, além da realização de inventário florestal para autorização de supressão vegetal e levantamento fundiário para viabilizar as desapropriações e regularização da área.

Considerando a área dos reservatórios previstas para os empreendimentos Barragem Serra Velha (80,25 ha), Barragem Serra dos Alves (20,84 ha) e Barragem de Pouso Redondo – Montante (58,51 ha), verifica-se que nenhum dos projetos atinge o limite mínimo de 100 hectares estabelecido pela Resolução CONSEMA nº 250/2023, a qual determina a obrigatoriedade de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) apenas para reservatórios com área igual ou superior a esse limiar.

No entanto, considerando a localização dos empreendimentos no mesmo sistema hidrográfico — notadamente as barragens **Serra Velha e Serra dos Alves** (Rio Trombudo – Agrolândia) e a barragem de **Pouso Redondo** (Rio das Pombas) —, **configura-se como uma possibilidade tecnicamente válida a elaboração de estudos ambientais unificados**, de modo a viabilizar uma análise integrada dos impactos decorrentes da implantação e operação conjunta dessas estruturas.

Tal abordagem mostra-se especialmente pertinente quando se verifica **proximidade geográfica entre os empreendimentos, interdependência funcional e inserção em um mesmo município ou bacia hidrográfica**, sugerindo a existência de uma **mesma área de influência direta e indireta**.

A realização de um **EIA/RIMA unificado**, nesses casos, **poderá ser justificável tecnicamente**, por favorecer:

- a identificação clara de impactos cumulativos e sinérgicos;
- o aprimoramento do processo de licenciamento ambiental;
- a proposição coordenada de medidas de mitigação e compensação;
- a transparência nas análises e nos mecanismos de controle ambiental.

Essa possibilidade deve ser considerada de forma estratégica pelos órgãos gestores e proponentes, conforme as características e interações entre os projetos envolvidos.

3.3.2. Alargamento e Aprofundamento da Calha do Canal Retificado e Desassoreamento do Rio Itajaí-Mirim

As intervenções previstas no município de Itajaí têm como objetivo a mitigação de enchentes e a melhoria da drenagem urbana por meio das seguintes ações:

- alargamento e aprofundamento da calha do canal retificado do Rio Itajaí-Mirim;
- desassoreamento de trecho do Rio Itajaí-Mirim antigo, entre o bairro Itaipava e a confluência com o canal;
- instalação de duas comportas de regulação no município de Itajaí, com a finalidade de isolar o trecho Mirim Antigo em situações de cheia;
- trecho de intervenção compreendido entre o bairro Km 12 e a foz no Rio Itajaí-Açu.

As obras visam ampliar a capacidade de escoamento das águas e garantir maior eficiência na operação dos sistemas de alerta e resposta a eventos hidrológicos extremos.

Figura 02 – Mapa das Obras do Programa Santa Catarina Protegida e Resiliente.



Fonte: Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil (2025).

4. POLÍTICA AMBIENTAL E SOCIAL DO BANCO MUNDIAL

O Banco Mundial afirma o compromisso com o desenvolvimento sustentável através do Quadro Ambiental Social (QAS) e das normas ambientais e sociais (BIRD 2016), instrumentos destinados a apoiar os projetos dos Mutuários com o objetivo de erradicar a pobreza extrema e promover a prosperidade compartilhada.

A Política Ambiental e Social do Banco Mundial estabelece os requisitos que o Banco deve cumprir em relação aos projetos que apoia por meio do Financiamento de Projetos de Investimento. Já as Normas Ambientais e Sociais (NAS) estabelecem requisitos a serem cumpridos pelos Mutuários e pelos projetos ao longo de todo o ciclo de vida destes.

Há quatro categorias em que o Banco classifica os projetos de acordo com riscos ambientais e sociais que diferem entre si na gravidade dos impactos socioambientais gerados: Projetos de Alto Risco, Risco Substancial, Risco Moderado e Baixo Risco.

Os projetos de Alto Risco são aqueles que apoiam atividades com tendência a gerar impactos ambientais e sociais em larga escala, podendo provocar riscos adversos de grande significância para o meio ambiente e/ou populações humanas, sobre os quais as medidas de mitigação planejadas possam ser ou não efetivas ou inaplicáveis.

Os projetos de Risco Substancial são aqueles que possuem menores impactos quando comparados às atividades de Alto Risco, para os quais é possível aplicar medidas específicas com o objetivo de evitar, minimizar, reduzir ou mitigar certos impactos de significância socioambiental.

Os projetos de Risco Moderado são compostos por atividades pouco propensas a gerar impactos significativos adversos, porém, quando presentes, são restritos à área de influência do projeto e podem facilmente ser mitigados através de medidas já conhecidas, com baixa probabilidade de apresentar impactos irreversíveis ou não previstos.

Por fim, os projetos classificados como de Baixo Risco são aqueles que apresentam baixo ou nenhum potencial para riscos e impactos significativos ou adversos, podendo estes, se presentes, ser facilmente evitados, minimizados ou mitigados.

Outros importantes requisitos pertencentes à Política Ambiental e Social do Banco Mundial são:

- realizar a própria e devida diligência ambiental e social, com esforços de gestão ambiental e social adequados à natureza e dimensão do projeto e proporcionais ao nível dos riscos e impactos socioambientais, considerando a hierarquia de mitigação;
- apoiar o Mutuário na realização de um verdadeiro processo de consulta e no envolvimento de forma contínua das partes interessadas especialmente comunidades afetadas, bem como na disponibilização de mecanismos de queixas para o projeto;
- ajudar na identificação de métodos e ferramentas adequados para avaliar e gerir os potenciais riscos e impactos socioambientais do projeto;
- acordar um Plano de Compromisso Ambiental e Social (PCAS);
- garantir o acesso e a divulgação de informações, a consulta, participação e envolvimento das partes interessadas e o estabelecimento de um mecanismo de queixas.

As NAS possuem relação com a identificação e avaliação de riscos e impactos socioambientais associados aos projetos apoiados e têm a intenção de levar, de forma gradativa, ao cumprimento do objetivo de abrandar a pobreza e estimular a prosperidade de maneira sustentável, beneficiando o meio ambiente e seus cidadãos, certificando que efeitos adversos e negativos não recaiam de forma desproporcional entre os grupos que, em virtude de suas condições específicas, possam ser vulneráveis ou desfavorecidos.

O Banco Mundial determina que o gerenciamento de riscos e impactos é fundamental, e exige uma hierarquia de mitigação. Para isso, o Programa Santa Catarina Protegida e Resiliente – Programa para Aumento da Resiliência Climática e Redução de Risco de Desastres em Santa Catarina deve atender as NAS aplicáveis ao Programa e desenvolver métodos específicos para tratar os riscos e impactos previstos. As NAS relevantes para o Programa são:

- NAS 1: Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Socioambientais;
- NAS 2: Condições de Trabalho e Mão de Obra;
- NAS 3: Eficácia no Uso dos Recursos e Prevenção e Gestão da Poluição;
- NAS 4: Saúde e Segurança Comunitária;
- NAS 5: Aquisição de Terras, Restrições ao Uso da Terra e Reassentamento Involuntário;
- NAS 6: Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável de Recursos Naturais Vivos;
- NAS 8: Patrimônio Cultural;
- NAS 10: Envolvimento das Partes Interessadas e Divulgação de Informações.

DESTAQUE: A “NAS 7 - não possui relevância para o Programa, devido à localização dos empreendimentos propostos, onde não há presença de Povos Indígenas/Comunidades Locais Tradicionais.

De igual modo, a NAS 9 - Intermediários Financeiros não se aplica ao Programa, uma vez que sua estrutura de implementação e financiamento não envolve a participação de instituições financeiras intermediárias, como bancos comerciais, bancos de investimento ou bancos múltiplos. Assim, inexistindo operações intermediadas por tais entidades, não há obrigatoriedade de observância das disposições previstas nessa norma.

4.1. Marco Regulatório Brasileiro em Comparação às Normas Ambientais e Sociais do Quadro Ambiental e Social do Banco Mundial (NAS)

NAS 1: Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Socioambientais

A relevância da NAS1 para o Programa vem do risco intrínseco às obras propostas, além dos possíveis impactos ambientais e sociais. O presente Marco de Gestão Ambiental e Social (MGAS) se relaciona com a NAS 1, estabelecendo “princípios, regras, diretrizes e procedimentos para identificar, avaliar e gerir os riscos e impactos de forma sistemática, bem como os benefícios e oportunidades ambientais e sociais de cada fase do Programa”.

Com relação à avaliação e gestão de riscos e impactos podemos citar os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e os Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA). O EIA é um estudo multidisciplinar que avalia a área do empreendimento, realizando um diagnóstico e prognóstico dos possíveis impactos, permitindo delinear procedimentos para minimizar, anular e/ou mitigar os impactos negativos. O conhecimento a partir destes

pontos possibilita um planejamento correto e sustentável, considerando estratégias de instalação e funcionamento que conservem habitats relevantes para o ecossistema. A abordagem analítica na avaliação dos componentes físicos, bióticos e antrópicos, presente no diagnóstico e prognóstico ambiental, é executada através de extensa pesquisa institucional e dados levantados em campo. O RIMA é realizado com foco no esclarecimento para o público em geral, resumindo as conclusões e análise dos impactos ambientais do EIA de forma mais clara e de fácil entendimento.

Baseado no EIA/RIMA, são formados os Planos Básicos Ambientais (PBAs) que apresentam Programas a serem executados de forma a mitigar riscos e impactos. Alguns exemplos de Programas Ambientais relacionados normalmente contidos nos PBAs são:

- Programa de Supervisão Ambiental
- Plano de Gestão da Construção

Legislação Nacional e Estadual correlata

- **Lei Federal Nº 6.938 de 1981** - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- **Resolução Conama Nº 001 de 1986** - Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
- **Constituição Federal de 1988** - Assegura a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, cabendo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
- **Resolução CONSEMA Nº 250 de 2024** - Aprova, nos termos do inciso XIII, do art. 12, da Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, define os estudos ambientais necessários e estabelece outras providências.

Comparativo do Marco Regulatório Brasileiro com a NAS1

De maneira geral, a legislação brasileira sobre os aspectos da avaliação, gestão e monitoramento dos riscos e impactos ambientais e sociais permitem que o Programa atinja objetivos consistentes com a NAS1. Considerando ainda os riscos ambientais e sociais preliminarmente identificados, assim como o contexto regional e institucional do programa, a estrutura legal e institucional está alinhada com vários dos requisitos desta norma, incluindo os que se referem à análise de impactos cumulativos e sinérgicos, porque se pede uma avaliação integrada de todas as instalações que são associadas ao empreendimento principal. A avaliação de impactos sobre a biodiversidade e o princípio devem ser considerados pela avaliação de impactos ambientais solicitada nos processos de licenciamento e adicionalmente asseguradas pelos requisitos da Política Nacional de Biodiversidade. O princípio do ganho líquido de biodiversidade é incorporado pelas medidas compensatórias.

NAS 2: Mão de Obra e Condições de Trabalho

A NAS2 é relevante para o Programa. Este será executado por trabalhadores diretos, contratados ou de fornecimento primário, a quem se deve garantir condições de trabalho seguras e saudáveis aos trabalhadores envolvidos, visando também a não discriminação e a igualdade de oportunidades.

Legislação Nacional e Estadual correlata

- **Decreto-Lei Nº 5.452 de 1943** - Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT).
- **Lei Estadual Nº 14.829 de 2009** - Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina, e adota outras providências.
- **NRs estabelecidas pela ABNT** - As Normas Regulamentadoras (NR) estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) são disposições complementares ao Capítulo V da CLT.
- **34 NRs estabelecidas pelo MTE** - As Normas Regulamentadoras (NR) estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego e aprovadas em comissão tripartite, são normas em matéria de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) de observância obrigatória a todos os empregadores que empregam trabalhadores regidos pela CLT. Exemplos:
 - Norma Regulamentadora Nº 05 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) - Dispõe sobre a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio (CIPA-A).
 - Norma Regulamentadora Nº 06 MTE - Regulamenta o uso de Equipamento de Proteção Individual.
 - Norma Regulamentadora Nº 07 MTE - Dispõe sobre Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional.
- **Organização Internacional do Trabalho (OIT)** - O Brasil é ainda signatário de diversas convenções da Organização Internacional do Trabalho - OIT, com destaque sobre atividades que envolvam trabalho forçado (Convenção OIT 29 e Decreto No 41.721 de 1957) ou trabalho infantil (Convenção OIT 138 e Decreto No 4.134 de 2002)

Comparativo do Marco Regulatório Brasileiro com a NAS2

A legislação trabalhista brasileira está amplamente alinhada com a NAS2. Com relação às condições gerais de emprego, toda pessoa contratada como empregado tem direito a todos os benefícios estabelecidos pela Constituição Federal, pela Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), acordos de negociação coletiva, contratos de trabalho e quaisquer políticas de RH implementadas pelo empregador. A única lacuna relevante deriva do fato de que a legislação trabalhista brasileira não contempla os trabalhadores comunitários, que não estarão envolvidos na execução de trabalhos relacionados com as funções essenciais do Programa e, por conseguinte, torna-se irrelevante.

NAS 3: Eficiência de Recursos e Prevenção e Gestão da Poluição

A NAS3 tem relevância para o Programa porque estabelece os requisitos para promover o uso sustentável dos recursos, a prevenção e gestão da poluição durante o ciclo de vida do projeto, em conformidade com as Boas Práticas Internacionais do Setor (BPIS).

Uma das etapas mais importantes, além da emissão das licenças que garantem a conformidade do empreendimento quanto a várias questões de sustentabilidade ambiental, é a etapa da execução dos Planos Básicos Ambientais (PBA) e os conjuntos de ações e medidas planejadas e executadas para reduzir, mitigar ou compensar os impactos ambientais de um empreendimento ou atividade específica. Alguns exemplos de programas relacionados normalmente contidos nos PBAs são:

- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar
- Programa de Controle e Monitoramento do Nível de Ruído

- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água Superficial
- Programa de Monitoramento Fluviométrico
- Programa de Controle de Erosão a montante e jusante das obras
- Programa de Gestão de Resíduos Sólidos e Efluentes Sanitários
- Programa de Recuperação Vegetal de APPs
- Programa de Supressão da Vegetação Nativa
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD

Legislação Nacional e Estadual correlata

- **Lei Federal Nº 7.802 de 1989** - Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
- **Lei Estadual Nº 11.069 de 1998** - Dispõe sobre o controle da produção, comércio, uso, consumo, transporte e armazenamento de agrotóxicos, seus componentes e afins no território do Estado de Santa Catarina e adota outras providências.
- **Lei Estadual Nº 13.517 de 2005** – Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências.
- **Resolução ANVISA - RDC Nº 52 de 2009** - Dispõe sobre o funcionamento de empresas especializadas na prestação de serviço de controle de vetores e pragas urbanas e dá outras providências.
- **Lei Estadual Nº 14.675 de 2009** - Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
- **Lei Federal Nº 12.305 de 2010** - Política Nacional de Resíduos Sólidos: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- **Lei Federal Nº 14.026 de 2020** - Marco Legal do Saneamento Básico.
- **Resolução CONAMA Nº 430 de 2011** - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Comparativo do Marco Regulatório Brasileiro com a NAS3

A legislação brasileira é bastante abrangente do ponto de vista da prevenção da poluição, apresentando elevado alinhamento com os requisitos da NAS3. A maioria das regulamentações relacionadas a este tópico são satisfatórias, e dadas a nível federal/estadual, geralmente por resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e Portarias do INMETRO.

NAS 4: Saúde e Segurança Comunitárias

A pertinência da NAS4 para o Programa tem relação com a sua abordagem dos riscos e impactos para a saúde e segurança das comunidades afetadas pelos empreendimentos e a responsabilidade de evitar ou minimizar esses riscos e impactos, com especial atenção a indivíduos vulneráveis. Também de extrema importância é a questão da segurança de barragens, pois, “os riscos associados a uma barragem são específicos do projeto e situação e variam dependendo dos componentes estruturais, dos fatores socioeconômicos e do ambiente em que a barragem está a ser construída e no qual operará. A aplicação dos requisitos será proporcional à dimensão, complexidade e risco potencial da mesma”.

Obras de grande porte estão incluídas no Programa, e a NAS4 demanda que haja compromisso com a adoção de medidas apropriadas para antecipar e minimizar riscos e impactos que as atividades, equipamentos e infraestrutura do projeto possam vir a ter na saúde e segurança da comunidade. Relacionado a este requisito, podemos citar os EIA/RIMA, como explicitado anteriormente, sempre realizados devido ao elevado nível de perturbação ao ambiente natural e a sociedade na área dos empreendimentos.

Legislação Nacional e Estadual correlata

- **Lei Federal Nº 6.938 de 1981** - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- **Resolução Conama Nº 001 de 1986** - Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
- **Lei Federal Nº 9.433 de 1997** - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.
- **Lei Federal Nº 12.334 de 2010** - Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à

BOX 1: SEGURANÇA DE BARRAGENS

A segurança de barragens é um tema estratégico para o desenvolvimento sustentável e a proteção da vida humana. No Brasil, a criação de uma política específica para o setor foi uma resposta à necessidade urgente de prevenir tragédias causadas por falhas estruturais. Diante disso, o Brasil tem avançado na formulação de um arcabouço legal e normativo para garantir a segurança dessas estruturas. O principal instrumento jurídico que rege a segurança de barragens no país é a Lei nº 12.334/2010, que instituiu a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB). Essa norma estabelece os princípios e diretrizes para garantir a integridade estrutural e operacional das barragens, bem como a segurança das populações e do meio ambiente no entorno dessas estruturas. Posteriormente, foi sancionada a Lei nº 14.066/2020, que alterou significativamente a PNSB, tornando-a mais rígida e abrangente. Entre os principais avanços trazidos pela nova lei, destacam-se:

- Ampliação do escopo da legislação para incluir barragens de rejeitos, resíduos industriais e outros usos.
- Reforço das exigências técnicas para barragens com alto risco ou alto dano potencial associado.
- Obrigatoriedade do Plano de Ação de Emergência (PAE) para barragens com potencial de causar impacto significativo.
- Responsabilização mais clara dos empreendedores e gestores públicos, com sanções administrativas, civis e penais.
- Integração com a defesa civil e com o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC).

Complementando a legislação federal, a Resolução nº 121/2022 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) trouxe maior padronização aos critérios de classificação e fiscalização das barragens, estimulando uma cultura de prevenção, monitoramento e resposta, além de ampliar a responsabilidade dos empreendedores na manutenção e na operação das barragens, a partir de determinação de:

- Classificação da barragem conforme o Risco (CRI) e o Dano Potencial Associado (DPA).
- Obrigatoriedade de entrega periódica de documentos técnicos, como o Plano de Segurança da Barragem (PSB), relatórios de inspeção e planos de emergência.
- Sistema nacional de informações, com maior transparência e integração entre os órgãos reguladores e fiscalizadores.

Em Santa Catarina, as barragens de contenção de cheias têm papel fundamental na mitigação de desastres naturais, um estado marcado por chuvas intensas e frequentes inundações, especialmente na bacia hidrográfica do Vale do Itajaí. Para que essas estruturas cumpram seu papel com segurança e eficácia, é indispensável a implementação do Plano de Segurança da Barragem (PSB) e do Plano de Ação de Emergência (PAE), conforme estabelece as legislações federais e resolução supracitada.

O PSB é um documento técnico obrigatório para todas as barragens enquadradas na Política Nacional de Segurança de Barragens e deve conter:

- Dados gerais da barragem (tipo, finalidade, local, características construtivas);
- Histórico de operação e manutenção;
- Plano de inspeções regulares e especiais;
- Programa de monitoramento de instrumentação (quando aplicável);
- Estudos de estabilidade estrutural e avaliação de riscos;
- Diretrizes para revisão periódica de segurança.

O PAE é obrigatório para barragens com alto Dano Potencial Associado (DPA) ou Risco (CRI). Ele visa preparar os responsáveis e as comunidades a reagirem de forma rápida e coordenada em caso de emergência. E deve conter:

- Mapas de inundação com zonas de impacto em caso de rompimento ou operação emergencial;
- Procedimentos de alerta e evacuação;
- Contatos de emergência e cadeia de comando;
- Protocolos de comunicação com a população e autoridades;
- Plano de resposta e recuperação.

Santa Catarina possui um sistema integrado de barragens para controle de cheias, composto até o momento por três estruturas, sendo elas Barragem Oeste (no município de Taidó), Barragem Sul (no município de Ituporanga), e Barragem Norte (no município de José Boiteux).

Para compor o projeto de estruturas para redução dos impactos das enchentes, está prevista a construção de mais oito barragens, oferecendo proteção nas áreas urbanas e rurais do Vale do Itajaí, protegendo milhares de pessoas.

Diante das mudanças climáticas, da recorrência de eventos extremos e da concentração populacional em áreas de risco, investir em segurança de barragens é investir na proteção de vidas, economias locais e ecossistemas inteiros. Nesse sentido, a implementação efetiva dos PSBs e dos PAEs é essencial para que as barragens de contenção de cheias em Santa Catarina cumpram seu papel sem colocar vidas em risco.

A segurança de barragens não é apenas uma exigência legal, mas uma necessidade estratégica para a proteção da vida humana, do meio ambiente e do patrimônio econômico e social. Santa Catarina, segue um passo fundamental para consolidar a cultura de prevenção e fortalecer a resiliência do estado diante dos riscos hidrológicos e ambientais.

acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens.

- **Lei Federal Nº 12.608 de 2012** - Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres.
- **Resolução CNRH Nº 143 de 2012** - Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH): Estabelece critérios gerais de classificação de barragens por categoria de risco, dano potencial associado e pelo seu volume, em atendimento ao art. 7º da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010.
- **Resolução CNRH Nº 144 de 2012** - Estabelece diretrizes para implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens, em atendimento ao art. 20 da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que alterou o art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.
- **Resolução ANA Nº 132 de 2016** - Estabelece critérios complementares de classificação de barragens reguladas pela Agência Nacional de Águas – ANA, quanto ao Dano Potencial Associado - DPA, com fundamento no art. 5º, §3º, da Resolução CNRH nº 143, de 2012, e art. 7º da Lei nº 12.334, de 2010.
- **Resolução ANA Nº 236 de 2017** - Estabelece a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem, das Inspeções de Segurança Regular e Especial, da Revisão Periódica de Segurança de Barragem e do Plano de Ação de Emergência, conforme art. 8º, 9º, 10, 11 e 12 da Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB.

Comparativo do Marco Regulatório Brasileiro com a NAS 4

A Norma 4 aborda riscos e impactos para a saúde e segurança de comunidades afetadas pelos projetos, bem como a correspondente responsabilidade dos Mutuários de evitar ou minimizar tais riscos e impactos, com especial atenção a indivíduos que, em virtude das suas circunstâncias específicas, possam ser vulneráveis. Este escopo de trabalho está incluído no diagnóstico socioeconômico que faz parte do Estudo de Impacto Ambiental requerido para o licenciamento ambiental. Caso identificado algum impacto à saúde e segurança das comunidades afetadas durante a construção e operação dos empreendimentos, o Estudo de Impacto Ambiental deve propor medidas mitigadoras e compensatórias.

O marco regulatório brasileiro é amplo e minucioso em relação a requisitos para evitar ou minimizar o risco de exposição das comunidades a materiais, substâncias e resíduos perigosos, especialmente os que ponham em risco a vida e à implementação de sistemas de gestão da qualidade apropriados para antecipar e minimizar os riscos e impactos que a prestação de serviços às comunidades podem ter na saúde e segurança comunitárias.

As principais lacunas do normativo brasileiro em relação aos requisitos dessa norma referem-se às medidas para gestão de riscos relacionados à segurança de barragens, que não serão financiadas pelo Projeto.

NAS 5: Aquisição de Terras, Restrições ao Uso de Terras e Reassentamento Involuntário

A NAS5 tem relevância ao Programa devido a aquisição de terras ou restrições ao uso das terras nas áreas dos empreendimentos, que “podem provocar o desalojamento físico (relocalização, perda de terras residenciais ou de abrigo), perdas econômicas (perda de terras, ativos, ou acesso a ativos, incluindo os que levem à perda de fontes de rendimentos ou outros meios de subsistência) ou ambos”.

Os impactos diretos ligados a reassentamento involuntário e/ou perda de acesso a recursos naturais ainda não podem ser determinados em todos os empreendimentos, devido ao fato de que os projetos técnicos das intervenções e obras propostas serão elaborados somente durante a fase de implementação, e ainda não estão completamente definidos.

Legislação Nacional e Estadual correlata

- **Decreto-Lei Nº 3.365 de 1941** - *Lei Geral das Desapropriações: Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.*
- **Lei Federal Nº 4.132 de 1962** - *Define os casos de desapropriação por interesse social e dispõe sobre sua aplicação.*
- **Lei Federal Nº 6.015 de 1973** - *Lei de Registros Públicos: com alterações promovidas pela Lei Federal n.º 10.931 de 2004.*
- **Constituição Federal de 1988** - *Previu no rol expresso dos direitos sociais, o direito à moradia como um direito e garantia fundamental.*
- **NBR Nº 14.653 de 2001** - *Avaliação de Imóveis - Classifica a natureza da avaliação; institui terminologias, definições, símbolos e abreviaturas; descrever as atividades básicas; estabelecer metodologia; especificar as avaliações; e determinar requisitos básicos para laudos e pareceres técnicos.*
- **Lei Federal Nº 13.867, de 2019** - *Altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, para possibilitar a opção pela mediação ou pela via arbitral para a definição dos valores de indenização nas desapropriações por utilidade pública, nas condições que especifica.*
- **Decreto Nº 9.373 de 2018** - *Dispõe sobre a alienação, a cessão, a transferência, a destinação e a disposição final ambientalmente adequada de bens móveis no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional.*
- **Lei Federal Nº 14.620 de 2023** - *Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida, - O Programa Minha Casa, Minha Vida tem por finalidade promover o direito à cidade e à moradia de famílias residentes em áreas urbanas e rurais, associado ao desenvolvimento urbano, econômico, social e cultural, à sustentabilidade, à redução de vulnerabilidades e à prevenção de riscos de desastres, à geração de trabalho e de renda e à elevação dos padrões de habitabilidade, de segurança socioambiental e de qualidade de vida da população.*

Comparativo do Marco Regulatório Brasileiro com a NAS5

Há algumas lacunas remediáveis relativas à NAS5, que serão endereçadas pelas ações propostas no Marco de Desapropriação e Reassentamento Involuntário (MDRI) do Programa, que trará informações mais detalhadas sobre o assunto. As diretrizes para processos de desapropriação por interesse social e/ou utilidade pública estabelecidas pela legislação brasileira diferem da NAS5 em relação ao cálculo do valor de compensação dos bens afetados. Enquanto o Banco Mundial aplica o princípio da compensação pelo custo de reposição do bem, a legislação brasileira prevê a compensação pelo valor de mercado, mas leva em consideração um fator de depreciação aplicado às edificações e benfeitorias em função de sua idade e estado de conservação, que varia entre zero e 1. A legislação brasileira também não cobre os impactos sobre os meios de vida de forma tão abrangente quanto a NAS 5.

O MDRI em preparação para o Programa adotará o conceito de custo de reposição do bem. Todos os custos de transação e de mudança serão incluídos no valor de compensação. Famílias consideradas vulneráveis receberão assistência de transição.

Para promover a adequada indenização por perdas econômicas causadas a comerciantes/atividades produtivas informais que não dispõem de registros de movimentação contábil em livro caixa, o MDRI estabelecerá que o cálculo da compensação se baseará em uma avaliação do rendimento mediano de outros agentes econômicos atuando em atividades econômicas similares, associado a uma consulta às partes afetadas.

Adicionalmente, a assistência será prestada pelo projeto para o restabelecimento das atividades econômicas informais enfatizando o incentivo à formalização e acesso às redes de proteção social. Mais detalhes estão disponíveis no MDRI.

NAS 6: Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável de Recursos Naturais Vivos

A NAS 6 também possui relação com a emissão das licenças ambientais e com a execução dos PBAs que possuem medidas planejadas e executadas para reduzir, mitigar ou compensar os impactos ambientais de um empreendimento ou atividade específica. Alguns exemplos de programas relacionados normalmente contidos nos PBAs são:

- Programa de Conservação e Resgate da Flora
- Programa de Resgate da Fauna
- Programa de Monitoramento e Manejo da Comunidade Aquática
- Programa de Controle de Espécies Exóticas Invasoras (fauna e flora)

Legislação Nacional e Estadual correlata

- **Lei Federal Nº 7.804 de 1989** - Altera a Lei Nº 6.938 de 1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei Nº 7.735/1989, a Lei Nº 6.803/1980, e dá outras providências.
- **Lei Federal Nº 9.605 de 1998** - Lei de Crimes Ambientais: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- **Lei Federal Nº 9.985 de 2000** - SNUC: Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
- **NBR Nº 14.653-6 de 2001** - Valora recursos naturais e ambientais levando em conta o bem-estar das pessoas.
- **Lei Federal Nº 11.428, de 2006** - Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA nº 10/1993** - são estabelecidos os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica.

- **Instrução Normativa IBAMA Nº 9 de 2019** - Estabelece critérios e procedimentos para anuência prévia à supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração.
- **Decreto Nº 6.040 de 2007** - Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.
- **Decreto Nº 6.514 de 2008** - Institui sobre infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e procedimentos para sua apuração.
- **Lei Estadual Nº 14.675 de 2009** - Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
- **Lei Estadual Nº 15.133 de 2010** - Institui a Política Estadual de Serviços Ambientais e regulamenta o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais no Estado de Santa Catarina, instituído pela Lei nº 14.675, de 2009, e estabelece outras providências.
- **Lei Federal Nº 12.651 de 2012** - Código Florestal Brasileiro: Estabelece normas para proteção da vegetação nativa em áreas de preservação permanente, reserva legal, uso restrito, exploração florestal e assuntos relacionados.
- **Decreto Nº 7.830 de 2012** - Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei no 12.651/2012, e dá outras providências.
- **Lei Federal Nº 13.123 de 2015** - Marco da Biodiversidade: dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade.
- **Lei Federal Nº 14.119 de 2021** - Define conceitos, objetivos e diretrizes ações e critérios de implantação da Política de Pagamento por Serviços Ambientais, institui o Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais e o Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais.
- **Instrução Normativa IMA Nº 23 de 2018** – Dispõe sobre a supressão de vegetação nativa em áreas rurais.
- **Portaria IMA Nº 98 de 2020** - Dispõe sobre a compensação pelo uso de Área de Preservação Permanente (APP) para atividades potencialmente poluidoras a serem instaladas, em operação, ou atividades já instaladas passíveis de regularização, nos casos de inexistência de alternativa locacional
- **Instrução Normativa IMA Nº 62 de 2021** - Levantamento, Salvamento, Monitoramento e Manejo/Controle Fauna Silvestre.
- **Portaria IMA Nº 210 de 2021** Regulamenta a compensação pela supressão de espécies ameaçadas de extinção localizadas em fragmentos florestais no Estado de Santa Catarina, e dá outras providências.

Comparativo do Marco Regulatório Brasileiro com a NAS6

Apesar da legislação nacional e estadual cobrirem várias regras para a conservação da biodiversidade e o manejo sustentável dos recursos naturais, existem alguns conceitos da NAS 6 que não são utilizados na legislação brasileira ou nos Termos de Referência (TdRs) para avaliações de impacto ambiental e social, como os de habitats modificados, naturais e críticos.

Entretanto, os conteúdos a que esses conceitos se referem são abordados e as questões que abrangem são considerados pela legislação nacional sobre o processo de licenciamento ambiental e na Política Nacional de Biodiversidade e nas Estratégias Nacionais Anuais da Biodiversidade e estão amplamente tratadas pelos instrumentos de gestão de riscos ambientais e sociais elaborados para o Programa.

As Instruções Normativas e Portarias do IMA acima mencionadas definem medidas para mitigação e compensação de perdas florísticas e faunísticas, incluindo Programa de Monitoramento da Vegetação, Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetacional, Programa de Reposição Florestal (que deve ser feita segundo fator de compensação ambiental que considera a tipologia florestal, a presença de espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção ou de abrangência restrita na área diretamente afetada pelo empreendimento, e a localização em unidades de conservação ou em corredores de remanescentes de vegetação do bioma mata atlântica ou suas zonas de amortecimento e, no caso de espécies ameaçadas de extinção, determinam compensação através do plantio na proporção de 1:10 em Unidades de Conservação na região de ocorrência da espécie), Programa de Recomposição e Monitoramento da Faixa ciliar da AID ou ADAs, Programas de Levantamento, Monitoramento Afugentamento e Salvamento da Fauna Silvestre e Plano de Manejo de Fauna Silvestre, que, no caso de registro de espécies ameaçadas de extinção durante o levantamento ou monitoramento de fauna, deverão ser consideradas políticas públicas para conservação de espécies, como os Planos de Ação Nacionais (PAN), os Planos de Ação Territoriais (PAT) e os Planos de Ação Estaduais para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção como orientação à proposição de medidas mitigadoras.

NAS 8: Patrimônio Cultural

A NAS8 se aplica a todos os projetos que possam causar riscos ou impactos para o patrimônio cultural, se forem projetos que:

- impliquem escavações, demolições, movimentação de terra, inundações ou outras mudanças no ambiente físico;
- estejam localizados dentro de uma área legalmente protegida ou zona de proteção legalmente definida;
- estejam localizados em área reconhecida como patrimônio cultural ou adjacente; ou
- sejam concebidos especificamente para apoiar a conservação, gestão e utilização do patrimônio cultural.

Novamente, há programas relacionados normalmente presentes nos PBAs, como o Programa de Monitoramento Arqueológico.

Legislação Nacional e Estadual correlata

- **Decreto-lei Nº 25 de 1937** - *Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.*
- **Lei Federal Nº 3.924 de 1961** - *Dispõe sobre os Monumentos Arqueológicos e Pré-históricos.*
- **Lei Estadual Nº 5.846 de 1980** – *Dispõe sobre a prática do patrimônio cultural do Estado de Santa Catarina e dá outras providências.*
- **Constituição Federal de 1988** - *O Estado garantirá a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto [...].*

- **Decreto Nº 3.551 de 2000** - Institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial e dá outras providências.
- **NBR 14653-7 de 2001** - Patrimônios históricos e artísticos - O processo de avaliação de imóveis de patrimônio histórico e artístico envolve a identificação do bem; a solicitação e conhecimento da documentação referente ao patrimônio e ao seu tombamento; a vistoria e a caracterização dos elementos históricos e artísticos para a quantificação do valor; e a realização de procedimentos metodológicos.
- **Decreto Estadual Nº 2.504 de 2004** - Institui as formas de Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial ou Intangível que constituem o Patrimônio Cultural de Santa Catarina.
- **Instrução Normativa IPHAN Nº 001 de 2015** - Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.

Comparativo do Marco Regulatório Brasileiro com a NAS8

A estrutura regulatória e institucional do Brasil permite que o Programa atinja objetivos consistentes com os objetivos e requerimentos desta Norma, incluindo a repartição equitativa dos benefícios derivados do uso comercial de bens do patrimônio cultural tangível e intangível de comunidades tradicionais.

NAS 10: Envolvimento das Partes Interessadas e Divulgação de Informações

A NAS10 é uma demanda do Banco Mundial, visto que “reconhece a importância de um processo de envolvimento aberto e transparente das partes interessadas como elemento essencial das boas práticas internacionais. O envolvimento eficaz das partes interessadas pode melhorar a sustentabilidade ambiental e social dos projetos, melhorar a aceitação e oferecer contribuições significativas para a concepção e implementação eficaz do projeto”.

Comparativo do Marco Regulatório Brasileiro com a NAS 10

O normativo brasileiro requer processos amplos de consulta e comunicação social com comunidades afetadas e outras partes interessadas em projetos e investimentos que têm impactos ambientais e sociais significativos, requerendo o desenvolvimento e a implementação de Planos de Comunicação Social. Não o faz para os que tenham impactos baixos ou moderados. Este mesmo normativo é robusto em termos do tratamento de pedidos de informação e reclamações apresentadas pelos cidadãos e entidades da sociedade civil.

Para assegurar os requisitos de disseminação de informações relevantes sobre o Programa e seus riscos e impactos ambientais e sociais, de diálogo continuado e permanente com as partes interessadas ao longo de todo o ciclo do projeto e de tratamento e resposta a reclamações contidos nesta Norma, elaborou-se, será consultado e implementado um Plano de Engajamento de Partes Interessadas (PEPI), seguindo as diretrizes e recomendações fornecidas pela equipe do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD)

Além de considerar uma análise detalhada dos indivíduos, grupos e organizações potencialmente impactados pelo Programa, o PEPI tem como objetivo estabelecer um processo transparente e inclusivo de diálogo com as partes interessadas, garantindo que suas contribuições sejam incorporadas ao planejamento e à implementação das ações previstas. Dessa forma, busca-se fortalecer a governança do Programa, promover maior engajamento social e mitigar possíveis impactos adversos, assegurando que as medidas propostas sejam eficazes e alinhadas às necessidades da população e do meio ambiente. O PEPI também prevê a utilização dos canais existentes na estrutura das agências implementadoras para resposta a pedidos de informação e de reclamações.

5. ANTECEDENTES DO PROGRAMA

O Programa Santa Catarina Protegida e Resiliente – Programa para Aumento da Resiliência Climática e Redução de Risco de Desastres em Santa Catarina é um dos instrumentos que viabiliza a implementação do Plano Integrado de Prevenção e Mitigação de Riscos de Desastres Naturais na Bacia Hidrográfica do Itajaí (PPRD-Itajaí). Este plano contém um conjunto de ações e medidas visando reduzir os riscos de desastres naturais, principalmente inundações, na região do Vale do Itajaí, em Santa Catarina. Ele busca aprimorar a infraestrutura hídrica, a gestão de riscos e a participação da comunidade para aumentar a resiliência da região frente às enchentes. O plano engloba diversas iniciativas, incluindo:

- investimentos em Infraestrutura como a modernização e construção de barragens e melhorias em rios;
- coordenação e integração das ações de diversos órgãos governamentais e setores da sociedade, promovendo a interação entre eles para uma resposta integrada em situações de emergência;
- planejamento urbano, subsidiando os planos diretores municipais, visando reduzir a ocupação de áreas de risco e promover um planejamento urbano mais sustentável;
- educação e conscientização, desenvolvendo a percepção de risco nas comunidades, envolvendo a população na busca por soluções e na tomada de decisões.

O PPRD-Itajaí é um esforço contínuo que envolve a participação de diversos setores da sociedade e busca garantir a segurança e a qualidade de vida da população da região, especialmente em relação aos riscos de inundações.

Os desastres ocorridos em Santa Catarina em 2008 – enchentes, enxurradas e escorregamentos com efeitos mais graves concentrados no Vale do Itajaí (principalmente, nas regiões do médio vale e da foz do rio) – levaram à elaboração do PPRD-Itajaí com o objetivo de estabelecer a construção, a integração e a promoção de mecanismos ordenados e sistematizados na prevenção e mitigação dos riscos de desastres naturais, proporcionando resiliência e segurança para a população da região do vale do Itajaí.

Levaram também ao acordo entre o Governo do Estado e a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) para elaboração do Estudo Preparatório Para o Projeto de Prevenção e Mitigação de Desastres na Bacia do Rio Itajaí (publicado em Novembro de 2011), com os objetivos de formular um plano diretor para as medidas de prevenção e mitigação de desastres causados pelas enchentes e pelos sedimentos na bacia do Rio Itajaí e de realizar um estudo de viabilidade dos projetos prioritários selecionados no plano diretor para futura concessão de Empréstimo ODA pelo Japão. Esses estudos foram realizados de forma participativa com o engajamento de instituições do governo de Estado de SC, Universidades, Prefeituras e o Comitê do Itajaí que envolveram 155 eventos, dentre os quais três Audiências Públicas (realizadas em Blumenau, Itajaí e Rio do Sul em novembro de 2010). O estudo incluiu:

A caracterização do meio físico, do meio biótico e do meio socioeconômico do Vale do Itajaí, considerando os aspectos da topografia e a geologia de cada sub-bacia, as características do solo e os usos do solo, a vegetação, os dados meteorológicos e hidrológicos (incluindo a análise das características de enchentes e vazão da bacia), a divisão administrativa, as instituições governamentais e da sociedade civil relevantes e

suas responsabilidades, o rol de políticas públicas e planos relevantes ao tema existentes, o perfil sociodemográfico da população, os setores da economia, as infraestruturas existentes. O estudo incluiu a consulta com as partes interessadas de demandas relacionadas com a mitigação de desastres de enchentes e de escorregamentos e sobre as diretrizes básicas para formulação do PPRD-Itajaí e contém uma Avaliação Ambiental Estratégica (com o objetivo de avaliar o impacto ambiental durante a tomada de decisão que transcende os itens individuais do Plano) e uma Avaliação do Impacto Ambiental do PPRD-Itajaí como um todo (em que se consideraram 33 estressores sociais e ambientais e se realizou a avaliação qualitativa simplificada para cada alternativa). O estudo definiu uma proposta do PPRD-Itajaí, orçou e priorizou suas atividades.

5.1. Avaliações de Impactos Ambientais e Sociais Realizadas Anteriormente

5.1.1. Avaliação de Impactos Ambientais e Sociais do PPRD-Itajaí (2011)

A Avaliação do Impacto Ambiental do Plano Diretor/AIA (JICA: 2012) aborda os impactos socioambientais de todas as medidas estruturais e não-estruturais propostas para decisão sobre as alternativas a serem implementadas. Esta avaliação qualitativa buscou determinar o impacto global ou cumulativo para o conjunto de medidas estruturais e não-estruturais, considerando 33 fatores sociais e ambientais e as etapas de planejamento, construção e operação das atividades.

Foram considerados os seguintes fatores:

Fatores sociais:

- expectativas da população local, ONGs e grupos políticos;
- aquisição de terras;
- atividades econômicas da produção;
- uso e ocupação do solo;
- conflitos regionais;
- distribuição desigual de renda entre a zona urbana e rural;
- impacto socioeconômico para a população de baixa renda;
- uso da água;
- população indígena e comunidade tradicional;
- patrimônio cultural;
- condições de saneamento básico;
- saúde pública;
- impacto sobre o tráfego;
- mudança na renda e na condição de vida;
- impacto sobre a agricultura;
- impacto em área a jusante;
- reassentamento compulsório da população;
- impacto sobre os terrenos e benfeitorias;
- infraestrutura local (rede de transmissão, estradas, pontes, acessos, etc.).

Fatores de poluição:

- poluição da água;
- poluição atmosférica;

- contaminação de solo;
- ruído e vibração;
- subsidência de terreno;
- odor.

Fatores do meio ambiente natural:

- topografia e geologia;
- qualidade do material do fundo de leito;
- resíduos sólidos;
- lençol freático;
- fauna e flora;
- zona costeira;
- questões globais: efeito estufa;
- paisagem.

A metodologia utilizada envolveu a identificação de todos os possíveis riscos relacionados às atividades propostas e incluindo riscos à segurança, impacto ambiental, viabilidade econômica, conformidade legal, riscos operacionais e tecnológicos. Envolveu também a análise qualitativa dos riscos, considerando a probabilidade de ocorrência e a severidade potencial de seus impactos.

Os riscos foram a seguir classificados em uma escala de seis níveis que ajudou a determinar quais riscos precisam de atenção imediata e quais poderiam ser monitorados ao longo do tempo. A escala utilizada classificava os riscos em:

- A-: é esperado impacto adverso significativo;
- B-: algum impacto adverso é esperado;
- C: o impacto não é previsível somente com o estudo da literatura (há necessidade de estudo mais detalhado na próxima etapa);
- A+: impacto positivo notável é esperado com a implementação do projeto;
- B+: algum impacto positivo é esperado com a implementação do projeto; e
- "-": não é esperado nenhum impacto, não sendo necessário nenhum outro estudo.

Foram considerados cenários para períodos de recorrência de 5, 10, 25 e 50 anos.

Os impactos mais frequentemente identificados na fase de planejamento e construção se referem a:

Quadro 01: Impactos identificados na fase de planejamento e construção

Impactos	Classificação
Geração de expectativas nas comunidades lindeiras e próximas	A+
Aquisição de terras e deslocamento involuntário	B-/A-
Conflitos regionais	A-
Tráfego	B-
Infraestrutura	B-/A-
Fauna e flora	B-

Já na fase de operação das diversas medidas previstas no PPRD, foram:

Quadro 02: Impactos identificados na fase de operação

Impactos	Classificação
Atividades econômicas produtivas	C/B-
População de baixa renda	C
Impacto na agricultura	C/B-
Infraestrutura regional	B-
Fauna e flora	B-
Condição hidrológica	B-

A AIA ainda incluiu o desenvolvimento de Planos de Mitigação para cada risco identificado – que incluíam estratégias e ações específicas para reduzir a probabilidade de ocorrência dos riscos ou minimizar seus impactos – e a proposição de um processo contínuo de monitoramento e revisão dos riscos.

As medidas de mitigação se concentraram em:

- indenização da produção afetada pela enchente, sendo recomendada a realização de pesquisa socioeconômica censitária para fins de diagnóstico das atividades produtivas que serão afetadas e cálculo da indenização / compensação aos produtores;
- diálogo com os moradores e proprietários das áreas a serem adquiridas, definição dos critérios de negociação, indenização e compensação das interferências causadas;
- busca de locais para reassentamento, considerando as necessidades da população afetada
- Monitoramento e apoio durante todo o processo de reassentamento e compensação por todos os custos do processo
- construção de passagens fáceis para peixes;
- recomposição da infraestrutura viária afetada e à criação da infraestrutura necessária para a evitar mudanças na rotina da população;
- adoção de ações de comunicação social junto à população afetada visando amenizar os impactos inerentes ao processo de negociação e de reassentamento população diretamente atingida;
- estabelecer uma forte articulação sociopolítica com as autoridades locais, de forma restabelecer a estrutura das atividades econômicas afetadas;
- implementar ações voltadas à capacitação técnica dos produtores afetados, tais como: capacitar os proprietários para inserção das novas atividades econômicas ou para a retomada das atividades dos produtores rurais; estabelecer ações, no processo de reassentamento, que permitam a continuidade das atividades geradoras de renda para as famílias que optarem por esta condição; realocar a população para ambiente onde seja possível a manutenção dos relacionamentos e proximidade com as coletividades que hoje mantêm relações;
- encontrar um local adequado para disposição do solo (bota-fora) (bota-fora) e fazer a disposição segundo a legislação brasileira; e,
- fazer o tratamento do efluente com tratamento anti alcalino e com bacia de areia.

A AIA concluiu que um grande impacto positivo é a mobilização social e a articulação gerada pelo projeto, unindo ONGs, sociedade civil e instituições governamentais em prol da prevenção de desastres (A+), mas que conflitos significativos podiam ser antecipados devido a diversos interesses sociais e econômicos envolvidos, exigindo medidas de mitigação (A-). Destacava que a construção do canal extravasor em Itajaí e de uma nova barragem no rio Itajaí Mirim são medidas sensíveis devido a alterações na dinâmica do rio que

afetam a fauna e a flora e produzem resíduos de escavação (A-), mas que se espera que muitas medidas de alargamento do rio restaurem positivamente a dinâmica do rio, a fauna, a flora e a paisagem pós-construção.

5.1.2. EIA/RIMA Integrado da Barragens de Mirim Doce, Petrolândia e Braço do Trombudo (2014)

Além dos estudos realizados para a elaboração do PPRD-Itajaí, como parte do processo de licenciamento das obras de construção das Barragens de Mirim Doce, Petrolândia e Braço do Trombudo e dos melhoramentos fluviais no Itajaí-Mirim já foram realizadas avaliações de impactos ambientais e sociais e elaborados Planos Básicos Ambientais.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foram elaborados com base em estudos técnicos especializados e vistorias de campo, com o objetivo de subsidiar o processo de licenciamento ambiental de três empreendimentos de contenção de cheias no estado de Santa Catarina: as barragens sobre o Rio Perimbó (município de Petrolândia), Ribeirão Braço do Trombudo (Trombudo Central) e Rio Taió (Mirim Doce).

O EIA inicia-se com a abordagem dos aspectos jurídicos e institucionais que regulam a implantação de obras de infraestrutura hidráulica, em especial barragens, incluindo a legislação ambiental vigente. São contempladas normas federais, estaduais e municipais pertinentes, como leis, decretos, medidas provisórias, portarias, resoluções e normas técnicas. A seção também trata de diretrizes relativas ao patrimônio histórico e arqueológico, considerando as obrigações decorrentes de normas específicas aplicáveis ao patrimônio cultural.

Na sequência, é apresentada a caracterização técnica dos empreendimentos, com a descrição de suas localizações, acessos e o arranjo geral de cada barragem. São detalhados os principais componentes das estruturas, como vertedouros, sistemas de controle de vazão, equipamentos eletromecânicos, estruturas hidráulicas e bacias de dissipação. Também são descritas as etapas de construção, as obras auxiliares de desvio, a logística de implantação e o cronograma físico previsto para as intervenções.

O estudo contempla ainda a análise de alternativas tecnológicas e locacionais, considerando critérios de viabilidade técnica, econômica e ambiental. No caso do Rio Perimbó, foram estudados três eixos alternativos de barramento, enquanto no Rio Taió foram analisados oito. Cada alternativa foi avaliada de forma comparativa, culminando em uma análise integrada que embasa a seleção das opções mais adequadas.

O diagnóstico ambiental constitui uma das seções centrais do EIA, estruturado conforme três níveis de influência: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AI). Essa análise multidisciplinar subsidiou a identificação dos impactos ambientais e a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias.

No meio físico, foram abordados aspectos como clima, geologia, geomorfologia, solos e hidrologia. A região apresenta clima subtropical úmido, com alta pluviosidade e suscetibilidade a eventos hidrometeorológicos extremos. A análise da qualidade da água incluiu parâmetros físico-químicos e biológicos, com ênfase na importância estratégica dos recursos hídricos para abastecimento, agricultura e controle de inundações.

No meio biótico, o diagnóstico abrangeu os ecossistemas terrestres e aquáticos, com inventários específicos de flora e fauna. A vegetação remanescente é composta por fragmentos de Mata Atlântica, com ocorrência de espécies nativas e ameaçadas. Foram realizados levantamentos florísticos e fitossociológicos, além de campanhas para avaliação da mastofauna, avifauna, herpetofauna e ictiofauna. Também foram identificadas unidades de conservação e áreas prioritárias para conservação da biodiversidade.

O meio socioeconômico foi analisado com base nas características dos municípios afetados. Foram descritas as principais atividades produtivas (notadamente a agricultura e pecuária), a estrutura fundiária, rede de transportes, oferta de serviços públicos e aspectos demográficos. Também foram incluídos os elementos do patrimônio histórico-cultural, as dinâmicas de uso do território e a relação das comunidades locais com o ambiente natural.

Com base no diagnóstico ambiental, foram identificados e avaliados os impactos potenciais decorrentes da implantação dos empreendimentos. Para cada componente do meio físico, biótico e socioeconômico foram propostas medidas específicas de mitigação, compensação ou potencialização dos efeitos positivos. Dentre os impactos identificados, destacam-se:

- o aumento das emissões de material particulado (emissão fugitiva de poeira) na fase inicial da obra, ocasionado principalmente para as atividades de terraplenagem, movimentação de maquinários e tráfego de caminhões e limpeza da base para implantação das obras. Considerou, também, que a geração de resíduos sólidos é inevitável em um empreendimento desse tipo, ocorrendo na sua fase de obras e sendo o entulho de construção civil - caracterizado como resíduo inerte - o principal resíduo gerado.
- o processo de degradação do solo que pode ocorrer por vários motivos: esgotamento, erosão, compactação e pela retirada da cobertura vegetal, quando o solo fica exposto às ações dos agentes erosivos naturais como chuvas, ventos e insolação, que por sua vez terão seu maior potencial de ocorrência durante a fase de obras. Bem como que o manejo inadequado dos solos na área diretamente afetada, notadamente nas áreas de construção de todos os dispositivos do barramento, bota-fora e da construção do novo traçado da rodovia municipal, principalmente na fase de obras, poderia resultar em degradação do solo e intensificação dos processos erosivos. Consequentemente, poderia resultar também no aumento do transporte de sedimentos para as drenagens naturais e dos rios principais, acelerando o processo de assoreamento. Na fase de operação do empreendimento, em épocas de ocorrência de chuvas intensas, onde se faça necessário o fechamento das comportas do barramento, o esvaziamento do lago formado durante um determinado período poderá levar ao surgimento ou incremento de processos erosivos em toda área útil do reservatório, acarretando no assoreamento do corpo hídrico.
- a alteração na qualidade das águas em decorrência da mobilização de mão-de-obra, implantação dos alojamentos e do canteiro de obras. Neste momento, o aumento da concentração populacional poderá comprometer a qualidade da água local, tanto superficial quanto subterrânea, através do incremento da descarga de efluentes domésticos e disposição final inadequada de resíduos sólidos. Esta situação poderá acarretar uma elevação nos níveis bacteriológicos em determinados trechos do rio, próximos aos pontos de lançamento, além de possível proliferação de vetores de doenças. Durante a fase de operação, com o fechamento temporário das comportas também haverá mudança temporária do ambiente lótico para ambiente lêntico, podendo levar a um decréscimo no Oxigênio Dissolvido das águas dos rios, dificultando a autodepuração dos poluentes.

- aumento da turbidez da água, como consequência do carreamento de solo, causado principalmente pela movimentação de terra nas margens e no próprio leito do rio durante as obras civis (particularmente a etapa de construção das ensecadeiras para desvio dos rios e construção da barragem) e pela lavagem de veículos e equipamentos poderão provocar um. Esta situação poderá ser agravada durante a época de chuvas mais intensas.
- perda de espécimes vegetais apesar de as áreas de supressão não serem tão significativas, que deverá ser compensado com a implantação da área de preservação permanente ao longo da ADA dos rios Taió, Ribeirão Braço do Trombudo e Perimbó (conforme Lei 12.651/12), além da compensação na forma de reposição florestal em área equivalente a ser suprimida, na mesma bacia hidrográfica (conforme Lei nº 11.428/06 e IN-46 da FATMA).
- perda da fauna, pois a supressão da vegetação implicaria na redução dos recursos locais, limitando as possibilidades de manutenção de espécies de médio e pequeno porte. Além disso, a conversão permanente de áreas florestadas por área de reservatório, mesmo que temporariamente, implica em grande alteração do ambiente e extinção de habitat terrestre. De maneira geral, a implantação do empreendimento poderá ocasionar o afugentamento da maioria dos grupos da fauna, especialmente nas áreas próximas dos locais de intervenção, decorrentes do barulho e da movimentação de pessoas e veículos, além da pressão de exclusão no momento do enchimento. Em decorrência do afugentamento é esperado um deslocamento de espécies para outras áreas, nas adjacências, ocorrendo uma possível redução do número de indivíduos no local. A perda de espécimes de fauna para esse empreendimento pode se dar por outras três formas: por ação de prevenção de acidente, por captura e caça e por atropelamento. Para a implantação do empreendimento o impacto dar-se-á nas áreas de supressão de vegetação, na relação dos operários com a fauna local e nos atropelamentos oriundos da abertura de estradas. Já na operação o impacto irá se manifestar mais sobre as áreas de formação de reservatório, mesmo que temporários.
- impacto adverso na ictiofauna durante as etapas de implantação do empreendimento (em virtude do represamento temporário dos rios da área de influência diretamente afetada para a construção das estruturas) e operação, pois o barramento propiciará a retenção de nutrientes e de sedimentos, gerando uma situação distinta da presente no rio, o que pode influenciar tanto a área pertencente a este segmento como a jusante do mesmo, mediante alterações das características físicas e químicas da água. Alterações nas condições naturais podem favorecer o estabelecimento de determinados organismos que se beneficiam com ambientes eutrofizados, gerando impacto sobre os grupos de fitoplâncton, zooplâncton, zoobentos, macrófitas e ictiofauna.
- impactos positivos e negativos associados às expectativas das comunidades, sendo que as expectativas negativas estão relacionadas à segurança, conforto, meio ambiente, alterações visuais, manutenção e continuidade das atividades desenvolvidas na propriedade e as desapropriações. As positivas estão relacionadas ao contributo à economia, como criação de empregos, a oportunidade dada aos atingidos de alteração de sua condição através das indenizações recebidas, e aos benefícios sociais gerados, a saber, a contribuição das barragens como melhoria estrutural destinada a prevenção e enfrentamento de enchentes - principal finalidade do projeto.
- alterações do cotidiano da população na fase de implantação, devido à: implicações decorrentes da presença e movimentação de máquinas e equipamentos que, em contato com o solo e materiais,

gerando ruídos e particulados em suspensão; transtornos pela utilização de vários acessos já existentes; e inserção de indivíduos nas localidades impactadas, advindos de outras regiões, com hábitos que diferem dos locais. E durante a operação dos barramentos, a alteração no cotidiano das comunidades próximas ao empreendimento decorrerá do alagamento temporário de vias e acessos locais durante eventos de cheia.

- impactos negativos causados a) por conta das desapropriações de áreas de uso da propriedade, implicando uma reorganização da produção e com isso a necessidade de adaptação das famílias a esta nova condição do espaço local e b) pela redução das áreas agricultáveis na região. A instalação de barragens se configura em aspectos limitantes à intensa aptidão agropecuária local, voltada à produção animal e/ou vegetal, destinada à alimentação e/ou comercialização, além da atividade madeireira. Destaca que esse aspecto se manifesta negativamente, visto que as propriedades rurais locais são pequenas, geralmente relacionadas à agricultura familiar, com base econômica estabelecida e consolidada nas atividades desenvolvidas, podendo, interferir, inclusive, na manutenção e continuidade das famílias nas propriedades atingidas.
- alterações na paisagem, pois a introdução de estruturas e a formação de reservatórios artificiais, ainda que temporários, alterações que destoam do atual contexto paisagístico observado.
- impacto sobre patrimônio cultural ainda não reconhecido, já que se identificou a ocorrência de sítios arqueológicos na AID, caracterizando elevado potencial presente em suas áreas de influência, mesmo que não tenham sido ainda identificados sítios na ADA.

Por fim, foi realizado o prognóstico ambiental, considerando os cenários com e sem a implementação das barragens. São detalhados os Programas Ambientais propostos, especificando sua finalidade (mitigadora, compensatória, preventiva ou potencializadora), a fase de execução (implantação, operação ou desmobilização), os responsáveis técnicos e institucionais pela implementação e o período de vigência de cada ação.

Ressalta-se que o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) constitui uma síntese do conteúdo técnico do EIA, elaborado com linguagem acessível, clara e objetiva, com o propósito de informar a sociedade sobre os principais aspectos dos empreendimentos, os impactos identificados, as medidas de controle propostas e os benefícios esperados. O RIMA visa garantir a transparência do processo de licenciamento ambiental e possibilitar a participação qualificada da população nas etapas de consulta e audiência pública.

O RIMA destaca que as regiões afetadas se encontram inseridas em áreas do bioma Mata Atlântica, reconhecido por sua alta diversidade e endemismo, incluindo Floresta Ombrófila Densa e Mista, bem como áreas de manguezal e campos. Apesar de fragmentadas, essas formações exercem importante papel na conservação da biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos, como regulação climática, qualidade da água e contenção da erosão. A perda dessas áreas impacta diretamente a fauna e flora locais, além de afetar atividades produtivas como agricultura, pecuária e aquicultura.

5.1.2.1. Estudos sobre Impactos na Biodiversidade e nas Funções Ecossistêmicas

Em complementação ao EIA/RIMA, o IMA solicitou a realização de uma avaliação abrangente de impacto ambiental com foco na biodiversidade e nas características ecológicas da região do Alto Vale do Itajaí, particularmente em relação à construção de barragens de controle de inundações em afluentes dos rios

Taió (Barragem de Mirim Doce, Perimbó (Barragem de Botuverá) e Braço do Trombudo (Barragem de Petrolândia) foi realizada com base em estudos de campo realizados principalmente na primavera de 2014.²

Este estudo abrangeu ecossistemas terrestres e aquáticos para estabelecer dados básicos de biodiversidade para licenciamento e gestão ambiental. O estudo forneceu um extenso inventário e análise da flora e fauna terrestre e aquática, destacando a riqueza de espécies, o estado de conservação e os impactos potenciais da construção de barragens e inundações de reservatórios.

Espécies de plantas ameaçadas de extinção foram identificadas, notadamente a epífita *Billbergia alfonsoi-joannis* em zonas ribeirinhas da Bacia do Taió, que requer operações de resgate devido à perturbação do habitat devido à construção de barragens. Os levantamentos registraram 22 espécies de mamíferos nas três bacias hidrográficas, sendo que a área do Rio Perimbó apresentou a maior riqueza de espécies. Seis espécies estão ameaçadas nacional ou regionalmente, incluindo o macaco bugio criticamente ameaçado (*Alouatta guariba*), irara, quati, cutia, paca e pequeno gato selvagem. Espécies arbóreas como o bugio poderiam ser menos afetadas por inundações, enquanto os mamíferos terrestres enfrentam perda de habitat e aumento dos riscos de caça durante o enchimento do reservatório. A presença da exótica lebre europeia também foi notada. A diversidade da avifauna era notavelmente alta, com 200 espécies documentadas.

As principais aves ameaçadas de extinção incluíam o *Tinamus solitarius* (macuco), o *Primolius maracana* e o *Amazona vinacea*. O estudo destaca a vulnerabilidade das aves dependentes de zonas úmidas e florestas à perda de habitat e à caça, especialmente em áreas afetadas por inundações induzidas por barragens. A diversidade de anfíbios incluía 25 espécies, com algumas espécies endêmicas e ameaçadas regionalmente, como *Aplastodiscus ehrhardti*, e sua distribuição refletia a qualidade do habitat, com espécies sensíveis confinadas a florestas bem preservadas, enquanto espécies como *Dendropsophus werneri* habitavam planícies propensas a inundações. Os levantamentos de répteis identificaram nove espécies, principalmente semi aquáticas, sem espécies ameaçadas ou endêmicas detectadas.

A macrofauna bentônica incluiu 918 organismos de 30 táxons, predominantemente insetos da família Baetidae (50,76%). Os anelídeos (Oligochaeta) também foram significativos. Com relação à ictiofauna, não foram detectadas espécies exóticas, invasoras ou ameaçadas. O estudo também identificou 21 espécies de macrófitas, duas reófitas e uma epífita ameaçada. Destas, 19 espécies eram nativas, 10 exóticas e 10 invasoras. As espécies invasoras *Hedychium coronarium* e *Pennisetum purpureum* eram dominantes e apresentavam riscos para a vegetação nativa, especialmente com alterações hidrológicas decorrentes de represamentos.

O estudo concluiu que a região do Alto Vale do Itajaí mantinha uma biodiversidade significativa apesar da degradação do habitat. A presença de espécies ameaçadas e vulneráveis em todos os táxons requeria esforços de conservação direcionados. Esperava-se que as inundações dos reservatórios das barragens afetassem temporariamente os habitats terrestres, com os mamíferos arbóreos potencialmente menos afetados do que as espécies terrestres. As comunidades aquáticas apresentavam composições diversas e distintas entre os rios, com espécies invasoras representando riscos ecológicos que seriam exacerbados pelo

² Prosul/Geoenergy: 2014, Complementação da Caracterização do Meio Biótico.

represamento. Monitoramento ecológico contínuo, operações de resgate de espécies (especialmente para flora e fauna ameaçadas) e restauração de habitat foram recomendados para mitigar os efeitos adversos das barragens de controle de inundações.

Os efeitos sobre a vegetação, habitats, fauna e populações aquáticas também foram avaliados pela Estudo de Impacto Ambiental realizado para o licenciamento do controle de inundações no Rio Itajaí-Mirim em uma área modificada de Mata Atlântica e manguezal. Esta avaliação da biodiversidade destacou que o projeto causaria desmatamento limitado (estimado em 10 hectares) em um estágio florestal de regeneração média e que a remoção da vegetação reduzirá temporariamente os habitats locais, com a expectativa de deslocamento de vertebrados maiores. Concluiu que aproximadamente 10 hectares de terra terrestre reverteriam para o ambiente aquático, beneficiando espécies aquáticas, mas impactando negativamente a fauna terrestre, pois durante as atividades de construção e operação poderiam causar deslocamento da fauna, aumento do risco de captura ou caça e mortalidade relacionada a veículos, afetando particularmente mamíferos de médio a grande porte e certas aves.

Mudanças de habitat e perda de vegetação reduziram a resistência à invasão de espécies exóticas, potencialmente alterando os ecossistemas locais e a dragagem reduziria drasticamente a vida aquática bentônica e de fundo durante as operações, com o aumento de turbidez reduzindo temporariamente os fotossintetizantes. Além disso, o aumento do fluxo do rio pós-projeto poderia desalojar plantas aquáticas no seu leito, potencialmente causando acúmulo de matéria orgânica e desequilíbrio da vida aquática. Este Estudo de Impactos Ambientais catalogou – em 2016 – 14 espécies de macrófitas frequentemente observadas na área diretamente impactada pelas obras, destacando duas espécies de plantas ameaçadas (*Campomanesia reitziana* D. Legrand e *Euterpe edulis*) e listando várias espécies animais vulneráveis e ameaçadas de extinção no ambiente local entre os mamíferos (*Chironectes minimus*, *Lutreolina crassicaudata*, *Alouatta guariba clamitans*, *Leopardus wiedii*, *Puma concolor*, *Tapirus terrestres*, *Pecari tajacu*, *Tayassu pecari*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus tigrinus*, *Mazama americana*, *Cuniculus paca* e *Diphylla ecauata*), aves (*Phylloscartes kronei*, *Hemitriccus kaempferi* e *Ramphocelus bresilius*), répteis (*Chiasmocleis leucosticta* e *Brothrops jararacuçu*) e peixes (*Genidens barbus*), refletindo a biodiversidade e o estado de conservação da área.

5.1.2.2. Levantamento Rápido de Biodiversidade (2025)

Adicionalmente, o Banco Mundial apoiou – durante a preparação do Programa – a realização de um Levantamento Rápido de Biodiversidade (2025). Para a elaboração desse estudo, os impactos sobre a biodiversidade foram avaliados principalmente com base em dados secundários (bibliografia especializada, bases de dados online, IBAT) e reconhecimento de campo (realizado em 23 de abril de 2025, com registro fotográfico dos locais).

O estudo confirma que as áreas úmidas da região também apresentam relevância ecológica significativa, abrigando comunidades vegetais adaptadas a solos encharcados e pulsos de inundação, com predominância de espécies das famílias Cyperaceae e Poaceae. Nessas áreas, foram identificadas espécies vegetais ameaçadas de extinção e ao menos uma espécie do gênero *Carex*, considerada potencialmente nova para a

ciência (encontrada fixada em folhelhos nas margens do rio Taió), reforçando a importância botânica da região. A identificação desta possível nova espécie foi realizada por meio de consulta a especialista da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Aponta que a fauna regional é igualmente diversa e inclui uma grande variedade de grupos taxonômicos (aves, mamíferos, anfíbios, répteis, peixes e egas), com destaque para espécies sob algum grau de ameaça de extinção, que contribuem para a caracterização de habitats críticos conforme os critérios do Banco Mundial. Na AE da barragem de Mirim Doce, foram identificadas duas aves listadas como ameaçadas em nível estadual, nacional e global que definem habitats críticos:

- Papagaio-charão (*Amazona pretrei*) – Espécie migratória classificada como “vulnerável” globalmente e “em perigo” em Santa Catarina, utiliza a região como área de alimentação no inverno. Sua dieta inclui sementes de *Araucaria angustifolia* e *Podocarpus lambertii*, entre outras.
- Tapaculo-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*) – Ave ameaçada que habita campos úmidos aluviais, com vegetação densa e sazonalmente inundada. É especialmente sensível à perda e degradação de habitat, como drenagem e queimadas em áreas úmidas.

O estudo conclui que os impactos negativos ocorrerão principalmente na Área Diretamente Afetada (ADA), com remoção de vegetação natural remanescente em estágios médios e avançados de regeneração e possível alteração de ecossistemas úmidos e cursos d’água perenes. A supressão de vegetação nativa na ADA de Mirim Doce é estimada em 2,3 ha, enquanto a de Petrolândia é de 2,59 ha. Essas áreas, ainda que fragmentadas, exercem papel essencial na conservação da biodiversidade do bioma Mata Atlântica — um dos mais biodiversos e ameaçados do mundo.

Entretanto, também destaca que não há sobreposição com unidades de conservação ou áreas reconhecidas internacionalmente como prioritárias para conservação, como Sítios Ramsar ou Áreas-Chave para a Biodiversidade.

Finalmente, o estudo identificou impactos e alterações potenciais em funções ecossistêmicas essenciais, tendo as seguintes recomendações para os programas de biodiversidade a serem implantados na barragem de Petrolândia:

- Regulação hídrica e controle de enchentes: As barragens têm o objetivo de mitigar inundações, contribuindo para a regulação dos fluxos hídricos e potencialmente protegendo ecossistemas a jusante.
- Serviços de suporte à biodiversidade: A conversão de áreas agrícolas em áreas de inundação temporária poderá favorecer, a médio e longo prazo, a regeneração da vegetação nativa, promovendo ganho líquido de biodiversidade (*net gain*).
- Funções ecológicas específicas: As áreas úmidas e cursos d’água fornecem abrigo e áreas de reprodução para peixes, anfíbios, insetos aquáticos e aves, desempenhando papéis como:
 - Purificação de água;

- Polinização e dispersão de sementes;
- Controle de erosão e nutrientes;
- Oferta de refúgio e rotas de migração para espécies sensíveis.

Essas funções poderão ser comprometidas se não forem implementadas medidas mitigadoras adequadas, como corredores ecológicos, programas de monitoramento e dispositivos para transposição de fauna.

As recomendações adicionais para programas de biodiversidade a serem implementados na barragem de Petrolândia são:

- Realizar a supressão de vegetação em módulos, iniciando por aqueles módulos mais distantes e concluindo naqueles mais próximos aos remanescentes de vegetação nativa vizinhos à ADA e que não serão diretamente afetados, de modo a facilitar a dispersão dos animais silvestres; e
- Realizar estudo para definir a destinação final do material lenhoso de interesse econômico. Da mesma forma é importante definir o destino do material não lenhoso, priorizando sua utilização nas áreas que serão objeto de restauração ecológica, já que é rico em matéria orgânica e propágulos que podem contribuir de maneira significativa para o desenvolvimento das áreas destinadas à restauração, assim como para o incremento da diversidade.
- O resgate de propágulos para a produção de mudas e o resgate e realocação de espécimes *in vivo* devem, focar em espécies ameaçadas.
- Antes do início da supressão da vegetação a área que será diretamente afetada por essa atividade deverá ser avaliada por especialista(s). Este(s) deverá(ão) marcar todos os indivíduos pertencentes a espécies ameaçadas de extinção (a nível global, nacional e/ou estadual), de modo a garantir que a atividade de resgate de germoplasma possa ser realizada de maneira efetiva.
- Deve ser mobilizada uma equipe de profissionais habilitados e auxiliares de campo para realizar a atividade afugentamento e resgate (1) antes do início da limpeza da área (remoção do sub-bosque) de modo a reduzir os espécimes presentes durante esta operação, (2) durante a limpeza da área, para garantir que animais que tenham permanecido na área tenham a possibilidade de se deslocarem para áreas vizinhas ou, caso necessário, serem resgatados, (3) durante a derrubada da vegetação de maior porte, também para garantir o afugentamento ou resgate de eventuais indivíduos remanescentes, (4) após a derrubada da vegetação de maior porte, quando é necessária a procura de animais em meio aos fustes, galhadas e folhagem das copas, e, por fim (5) durante o manejo do material vegetal resultante do corte (traçamento dos fustes, arraste de galhadas e serapilheira); e
- Também é importante o estabelecimento de convênio com clínicas veterinárias e/ou instituições habilitadas ao tratamento e reabilitação de espécimes da fauna, caso venham a ser resgatados animais que não apresentem condições para serem soltos imediatamente após o resgate (ex. animais feridos e filhotes).

- Para a restauração dessas áreas recomenda-se, além do emprego de mudas adquiridas no mercado, a utilização de mudas produzidas com os propágulos obtidos por meio do resgate de germoplasma das áreas que sofrerão a supressão da cobertura vegetal, assim como das plântulas resgatadas dessas áreas. Também é sugerida a utilização do material vegetal (galhos finos, folhas e serapilheira) resultante da supressão de vegetação, uma vez que contribuem não apenas com matéria orgânica, como com propágulos que fazem parte do banco de sementes.
- Para este programa que visa a recomposição da faixa ciliar dos rios Taió e Perimbó também é recomendada a utilização do material gerado pela supressão de vegetação e pela atividade de resgate de germoplasma.

Além disso é necessário que o desenho amostral do monitoramento de fauna (ou seja, sua malha amostral, seus métodos de amostragem, sua periodicidade e seu esforço) deve ser definido de modo que seja capaz de testar (responder) as hipóteses (perguntas) relacionadas aos impactos sobre a fauna (ex. perda de habitat), assim como a efetividade das ações de mitigação e compensação desses impactos (ex. programas que visam a restauração ecológica de áreas que atualmente encontram-se degradadas). É importante que desde o início fiquem claras as hipóteses a serem testadas e o desenho amostral (e analítico) a ser utilizado para este fim. Só assim será possível avaliar o desempenho dos projetos em relação à biodiversidade, ou seja, se as metas de nenhuma perda líquida ou ganho líquido de biodiversidade estão sendo atingidas.

Embora o projeto tenha potencial de causar impactos negativos localizados, o planejamento e a implementação de medidas de mitigação, compensação e restauração são capazes de evitar a perda líquida de biodiversidade e promover ganhos líquidos. A presença de espécies endêmicas e ameaçadas reforça a necessidade de aplicação rigorosa de medidas de prevenção, mitigação e compensação de impactos. Os projetos de barragens devem adotar estratégias que garantam a integridade ecológica local, com foco na não perda líquida de biodiversidade e, sempre que possível, na promoção de ganhos líquidos por meio de restauração ambiental e manejo sustentável."

5.1.2.3. Impactos cumulativos e sinérgicos

O estudo da RHAMA (2018), com foco na Bacia do Itajaí-Açu, avaliou impactos cumulativos e sinérgicos por meio de cenários hidrológicos representativos e combinações de empreendimentos, com o objetivo de oferecer um panorama técnico para orientar o planejamento setorial.

Os impactos cumulativos decorrem da interação entre múltiplas intervenções ao longo da bacia hidrográfica, como as sucessivas barragens e os melhoramentos fluviais. Esses efeitos combinados podem resultar em modificações significativas no regime hidrológico e na biodiversidade local, sendo necessária uma análise integrada dos efeitos regionais ao longo do tempo.

Considerando a complexidade hidrológica da bacia do rio Itajaí-Açu e a diversidade de possibilidades de intervenção, o Estudo de Avaliação Hidrológica, concentrou-se na análise dos seguintes cenários representativos:

- Cenário B: Operação conjunta de três barragens propostas — Mirim Doce (rio Taió), Petrolândia (rio Perimbó) e Braço do Trombudo (rio Trombudo).

- Cenário C: Operação conjunta de quatro barragens — Mirim Doce, Petrolândia, Braço do Trombudo, e acrescidas das barragens de Pouso Redondo e Agrolândia.
- Cenário I: Melhoramento fluvial no rio Itajaí-Mirim.

Outros cenários envolvendo projetos adicionais não foram contemplados nesta etapa e poderão ser objeto de avaliações futuras.

No âmbito desta avaliação, a sinergia entre empreendimentos é entendida como a alteração dos efeitos individuais de cada obra, seja no sentido de potencializar benefícios (sinergia positiva) ou reduzir efeitos negativos (sinergia negativa), quando consideradas em operação simultânea. A análise concentrou-se na alteração dos níveis máximos de inundação para eventos com tempos de retorno (TR) de 10, 25 e 50 anos, abrangendo 29 municípios da bacia do Itajaí.

Os resultados indicam que:

- a comparação entre o cenário atual e os cenários B, C e I demonstra que os efeitos sinérgicos positivos mais expressivos ocorrem com a operação combinada das barragens e do melhoramento fluvial previstos;
- a operação conjunta das três barragens (Cenário B) propicia redução significativa dos níveis máximos de cheia nos municípios de Mirim Doce e Taió;
- as quatro barragens (Cenário C) ampliam esses efeitos, gerando reduções importantes em Agrolândia, Pouso Redondo, Trombudo Central, Agronômica e Rio do Sul, com destaque para Trombudo Central como o município de maior benefício relativo;
- o melhoramento fluvial no Itajaí-Mirim (Cenário I) contribui para a diminuição dos níveis máximos na região da intervenção, com efeitos mais pronunciados em eventos de TR 25 anos e desempenho ainda superior para eventos de TR 50 anos.

É importante ressaltar que o estudo da RHAMA apresenta uma avaliação genérica dos impactos cumulativos e sinérgicos, baseada na combinação de cenários representativos. A configuração exata dos projetos atualmente elencados neste planejamento não foi objeto de análise específica no estudo. Assim, embora as conclusões forneçam um panorama técnico consistente, elas não detalham individualmente as interações específicas dos empreendimentos previstos.

As intervenções analisadas apresentam efeitos cumulativos e sinérgicos localizados, favorecendo a redução de níveis máximos de cheias. Não foram identificados efeitos cumulativos ou sinérgicos de grande magnitude entre os empreendimentos do Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí. As interações são predominantemente locais e poderão ser adequadamente gerenciadas por meio da coordenação operacional dos empreendimentos.

5.1.3. Estudo de Viabilidade Técnica e Ambiental-EVTEA (2014) e EIA/RIMA (2018) das Obras de Melhoramento do Canal Retificado e Itajaí Mirim

O Estudo de Viabilidade Técnica e Ambiental (2014) – requerido pela agência reguladora (IMA) – destaca que a maior porção do território de Itajaí a ser afetada pelo empreendimento está localizada à montante da

BR 101 e inserida na área rural do município, caracterizada por extensa área destinada à rizicultura e pastagem, com a incidência de algumas edificações, voltadas, principalmente, à moradia dos produtores rurais locais. Estas provavelmente irão sofrer interferências, tanto em suas residências, como nas suas atividades produtivas. A área urbana afetada pela implantação do empreendimento, apesar de estar localizada na menor porção do território municipal, possui intensa ocupação humana, com diversas edificações, voltadas a diferentes aptidões.

A área diretamente afetada consiste em uma área antropizada, com poucos remanescentes de vegetação. Entretanto, haverá a necessidade de supressão de vegetação em uma faixa de 30m ao longo de todo o canal retificado, em ambas as margens, sendo prevista a supressão de 12,27 ha de vegetação ciliar e 3,96 ha de vegetação não ciliar, totalizando 16,23 ha.

Em termos paisagísticos, a área é considerada uma região bastante alterada do ponto de vista ambiental, onde há predominância de áreas rurais, como pastagens antropizadas, rizicultura, silvicultura e áreas de cultivos diversos. Ainda neste contexto, a região é caracterizada por uma área urbanizada, sendo essa a porção urbana do município de Itajaí. Dentre as alterações necessárias para a contenção das cheias na região, a implantação de diques ocupa lugar de destaque, tendo em vista a dimensão da estrutura a ser implantada. Vale destacar que outras ações também tendem a apresentar alteração na paisagem atual, como a implantação de comportas, canais de drenagem e possíveis áreas alagadas. A inserção do empreendimento em uma região já alterada tende a não causar interferência de grande representatividade na paisagem.

Nas proximidades da área de interesse estão localizados o Parque Nacional da Serra do Itajaí, a APA Municipal do Brilhante, e três Parques Naturais Municipais (Ilhas das Capivaras/Sibara, Italaia e Navegantes). Não se prevê alagamento dessas unidades de conservação ou em suas zonas de amortecimento.

De acordo com levantamento de dados disponibilizado junto ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), encontram-se cadastrados 20 sítios arqueológicos na área do empreendimento, dos quais 19 estão registrados no município de Itajaí e 1 em Ilhota. **No entanto, nenhum dos sítios mapeados encontra-se em área que de interferência das comportas ou na área a ser alagada.**

As vias de acesso que irão ser afetadas pelo empreendimento escolhido, se caracterizam, em grande parte, pela presença de estradas vicinais e rodovias municipais que atravessam o município, compondo o sistema viário local.

Já o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o correspondente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) – datados de 2018 – foram elaborados com base em análises técnicas multidisciplinares, incluindo levantamentos de campo e avaliações especializadas, com o objetivo de subsidiar o processo de licenciamento ambiental de intervenções voltadas à mitigação de inundações recorrentes na região de Itajaí. As principais obras previstas compreendem a implantação de comportas a montante e a jusante, dragagem, alargamento e aprofundamento do canal retificado do rio, construção de diques de proteção e outras estruturas associadas ao controle de cheias.

O EIA contém:

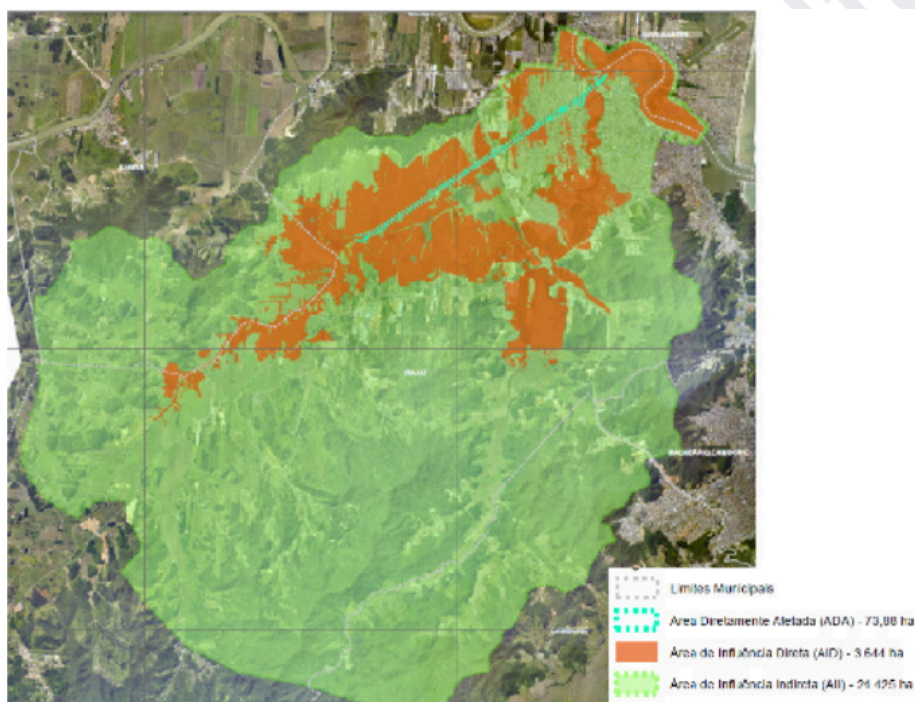
- A análise dos aspectos jurídicos e institucionais aplicáveis, contemplando a legislação federal, estadual e municipal relacionada ao meio ambiente, à gestão hídrica e ao patrimônio cultural;
- A análise de alternativas locacionais e tecnológicas, com a apresentação de cinco cenários distintos de intervenção e considerando critérios técnicos, ambientais e socioeconômicos, com a posterior definição da alternativa considerada mais adequada para a execução do empreendimento;
- A caracterização técnica do projeto descreve em detalhe as estruturas planejadas, incluindo as comportas de controle hidráulico, os trechos a serem dragados, o escopo do desassoreamento, o plano de transporte e disposição dos sedimentos dragados, os diques de proteção e os dispositivos de controle executivo, os acessos logísticos e a infraestrutura de apoio necessária à implantação das obras;
- O diagnóstico ambiental estruturado em três níveis territoriais - Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) – e compreendendo a caracterização dos meios físico (o clima e as condições meteorológicas, o regime hidrológico dos corpos d'água da bacia, os usos múltiplos da água, as características geológicas, geomorfológicas e dos solos da região), biótico (levantamento da cobertura vegetal com destaque para áreas de Mata Atlântica remanescente, inventários da fauna terrestre e aquática, com ênfase na identificação de espécies ameaçadas e áreas prioritárias para conservação) e socioeconômico (uso e ocupação do solo, a estrutura fundiária, os modos de vida das populações locais, as atividades econômicas predominantes, a organização social, os serviços públicos e os elementos do patrimônio histórico, cultural e arqueológico).
- A identificação e avaliação dos impactos potenciais decorrentes da implantação e operação do empreendimento, utilizando metodologias consolidadas de análise de impacto, que resultaram na proposição de um conjunto de Programas Ambientais voltados à mitigação, compensação, monitoramento e gestão dos efeitos ambientais adversos, bem como à potencialização dos impactos positivos.

Como informado, neste EIA, o diagnóstico socioambiental foi realizado em três níveis de abordagem:

- O primeiro de caráter local, onde haverá intervenções diretas (referente à Área Diretamente Afetada - ADA) enfatizando a elaboração de dados primários. Esta área foi definida igualmente para os aspectos do meio físico, biótico e socioeconômico. Representa os locais diretamente afetados pelas obras, sendo considerada para sua delimitação um raio de até 20 m em torno da margem do rio Itajaí Mirim Canal Retificado. Inclui os canteiros de obras, acessos e local de implantação das comportas. Totaliza 73,88 hectares e está integralmente inserida no município de Itajaí.
- O segundo de caráter microrregional, referente à Área de Influência Direta (AID) abrange a área sujeita aos impactos diretos do empreendimento, ou seja, aquelas áreas que de alguma forma terão alteração na dinâmica das cheias quando na fase de operação e leva em conta as modificações relativas à eliminação ou diminuição dos níveis atingidos pelas águas das áreas que atualmente alagam. Para os meios físico e biótico a AID foi considerada por meio da delimitação de um polígono em torno da área comumente alagada durante as cheias do rio Itajaí Mirim que se localiza nos municípios de Itajaí, Ilhota e um pequeno trecho de Navegantes, totalizando 5.983 hectares. Já para o meio socioeconômico levou-se em conta os limites territoriais do município de Itajaí e uma porção do município de Ilhota (bairro Boa Vista), totalizando 31.313 hectares.

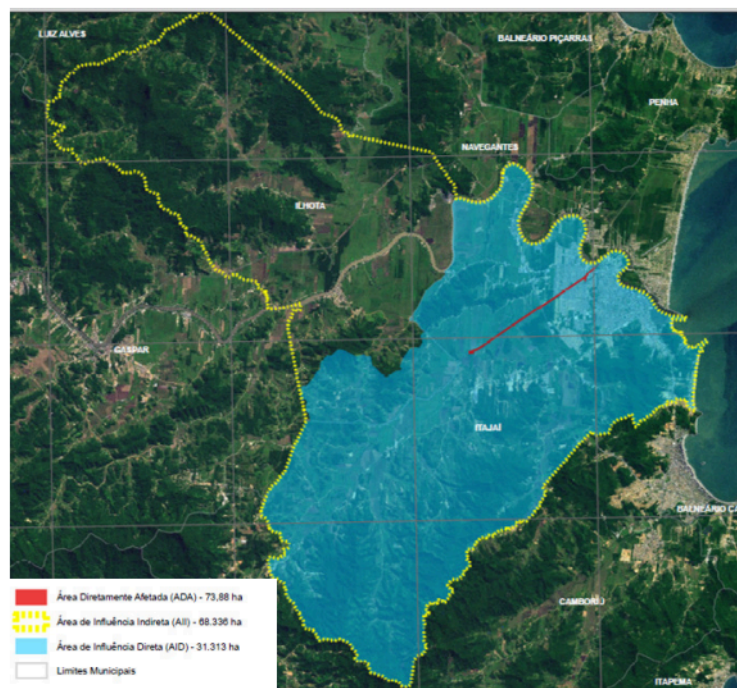
- O terceiro de caráter regional referente à Área de Influência Indireta (AII) dos meios físico e biótico considerou uma porção do trecho final da Bacia do Rio Itajaí-Mirim, que engloba as microbacias do Ribeirão Laranjeiras, Paciência, Ribeirão das Minas, Ribeirão Cachoeira, Ribeirão Bateias Segundo, Ribeirão Brilhante, Campeche, Ribeirão Negro, Ribeirão dos Souzas, Ribeirão Sorocaba, e Canal Itajaí-Mirim e Rio do Meio (cobrindo parte dos municípios de Itajaí, Ilhota, Camboriú, Balneário Camboriú e Navegantes. Para o meio socioeconômico, a delimitação da Área de Influência Indireta considerou os municípios de Itajaí e Ilhota.

Figura 03 – Localização das áreas de influência dos aspectos físicos e bióticos.



Fonte: Figuras extraídas do EIA (2014), página 76

Figura 04 – Localização das áreas de influência dos aspectos socioeconômicos.



Fonte: Figuras extraídas do EIA (2014), página 76

Em relação ao meio físico, o EIA destaca que:

- durante a fase de obras, as atividades de terraplenagem, movimentação de maquinários/tráfego de caminhões e limpeza da base para implantação das obras vão ocasionar o aumento da poeira em suspensão no ar;
- poderá ocorrer a emissão de odores durante a execução da dragagem em virtude da presença de matéria orgânica no sedimento dragado, trazendo desconforto à população local;
- a utilização de veículos e equipamentos com motores à combustão acarretará um incremento na emissão de gases;
- a dragagem do fundo do rio, a remoção parcial do solo para execução dos acessos às obras, a abertura das áreas do canteiro de obras e áreas de bota-fora favorecem o processo de degradação do solo.
- o sedimento retirado do leito do rio e o entulho de construção serão os principais resíduos gerados pelas obras, devendo adequadamente separados e armazenados em locais apropriados para evitar contaminação do solo, mau cheiro e proliferação de vetores de doenças;
- a qualidade das águas sofrerá interferência durante a execução da dragagem, bota-fora e construção das comportas, que aumentarão a turbidez, pela presença de material sólido em suspensão na água, diminuindo a penetração de luz, prejudicando a fotossíntese e acarretando problemas no tratamento da água para o abastecimento público;

- durante a fase de operação serão realizados procedimentos de “flushing” e dragagem periódica de manutenção no canal retificado, que poderão ocasionar a elevação da turbidez.

Em relação ao meio biótico, ele destaca que:

- o empreendimento está inserido em uma área de mata atlântica (Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas) e núcleos de manguezal, com a paisagem atual formada por fragmentos de vegetação nativa nos estágios inicial, médio, avançado e pioneiro. Por se tratar de um empreendimento para contenção de cheias em que não haverá a formação de um reservatório, e sim a retificação do Rio Itajaí-Mirim, em uma área bastante modificada pela ação humana, o desmatamento será reduzido e foi estimado em 10 hectares de floresta em estágio médio de regeneração. Todavia, como haverá impacto local de perda de vegetação, esta deve ser compensado com a implantação da área de preservação permanente ao longo da Área Diretamente Afetada (ADA) do canal de drenagem (Rio Itajaí-Mirim) e compensação na forma de reposição florestal em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica;
- a necessidade de corte de vegetação resultará também na perda e na redução de habitats da fauna local, mas a paisagem da ADA e da AID não deverá sofrer mudanças significativas, pois já se encontra bastante alterada;
- uma porção de ambiente terrestre será convertida em ambiente aquático com a recomposição de uma antiga seção do rio já assoreada que era o leito natural e, com o assoreamento, tornou-se um ambiente terrestre. Espécies com hábito associado ao ambiente aquático ou semiaquático serão beneficiadas com um impacto positivo. Mas espécies essencialmente terrestres perderão ambientes apropriados para viver. Na fase de obras, a intervenção será negativa para todos os grupos de fauna. Na fase de operação, a possibilidade de restauração das áreas ciliares será positiva;
- enfim, a conversão de habitats (terrestre para aquático) e a perda imediata de espécies em função da retirada de vegetação podem levar à redução da resistência dos fragmentos à invasão por espécies vegetais e animais exóticas;
- o processo de dragagem periódica para manutenção do Rio Itajaí-Mirim acarretará a redução drástica da vida aquática na área de intervenção e as espécies bentônicas (organismos que vivem no sedimento a ser removido), peixes de fundo (por exemplo, bagre e linguado) e carcinofauna (camarões e caranguejos, por exemplo) serão as mais afetadas. Considerando que durante a implantação haverá alargamento e dragagem em toda seção do canal e ao longo da fase de operação haverá dragagens de manutenção, a recolonização do sedimento será lenta, mas é esperada no local.

No meio socioeconômico, o estudo destaca os impactos relacionados a:

- geração de expectativas negativas da comunidade durante a fase de planejamento em função das dúvidas sobre as alterações no ambiente e quanto à necessidade de desapropriações;
- interferências no cotidiano da população, em especial na área diretamente afetada, que sofrerá desapropriações, transtornos e desconforto em função do tráfego e operação de máquinas e equipamentos e da circulação de trabalhadores;

- necessidade de desapropriações que, na área rural, afetaria pequenas propriedades rurais e, na área urbana, atingiria edificações residenciais, comércios, serviços e indústrias;
- potencial comprometimento de patrimônio arqueológico desconhecido; e,
- com a operação do empreendimento, haverá melhoria do cotidiano da população e dinamização da economia local, devido à redução das áreas suscetíveis a alagamentos e dos prejuízos desencadeados pelas enchentes.

Os impactos identificados, sua natureza e magnitude são identificados na matriz abaixo (extraída do EIA). Esta análise reitera as conclusões do EVTEA.

Figura 05 – Matriz de interação entre as ações do empreendimento e os componentes ambientais.

Matriz de interação entre as ações do empreendimento e os componentes ambientais - "Contenção de cheias no município de Itajaí"

ETAPAS DO EMPREENDIMENTO	PRINCIPAIS AÇÕES COMPONENTES DO EMPREENDIMENTO	ELEMENTOS DOS MEIOS AFETADOS														
		FÍSICO					BIÓTICO				SOCIOECONÔMICO					
		Geologia/Gestecia e Geomorfologia	Solos	Qualidade do Ar	Recursos Hídricos	Ecosistema Terrestre_Fauna	Ecosistema Terrestre_Flora	Ecosistema Aquático_Fauna	Ecosistema Aquático_Flora	Desapropriação	Uso do Solo	Patrimônio Arqueológico	Expectativa da Comunidade	Alteração no cotidiano da comunidade	Geração de Emprego	Economia Local
PLANEJAMENTO	Pesquisas e estudos preliminares					●	○	●	○				●	●		
IMPLANTAÇÃO	Contratação de mão de obra local												●	○	○	
	Instalação do canteiro	○	●	●	●							●	●	●		
	Supressão de vegetação	●	●	○	○	●	●									○
	Limpeza da área, terraplanagem e implantação de acessos para serviço	●	●	●	●	●						●	●	●		●
	Melhoramento Fluvial	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	○	○
	Construção das comportas		○	●	●			●	●	●	●	●	●	●	○	○
	Depósito bota-fora/bota-espera		●	●	●	●	●			○	●		●	●		●
	Construção de dique	●						●	●	●	●	●	●	●		●
OPERAÇÃO	Desmobilização da mão-de-obra e canteiros		●	●	●								●	●	○	○
	Operação das comportas/ Regulação da vazão				●	●	●	●	●				●	●	○	●
	Manutenção civil, elétrica e mecânica				●											

Impacto potencial positivo baixo ●
 Impacto potencial positivo médio ●
 Impacto potencial positivo alto ●
 Impacto potencial negativo baixo ●
 Impacto potencial negativo médio ●
 Impacto potencial negativo alto ●
 Impacto irrelevante no contexto ○

Fonte: Figura extraída do EIA (2014), página 518.

Medidas mitigadoras são propostas para todos esses impactos.

5.2. Estudo de Impacto da Implantação de Barragens de Contenção de Cheias no Município de Rio do Sul - Fractal 2025

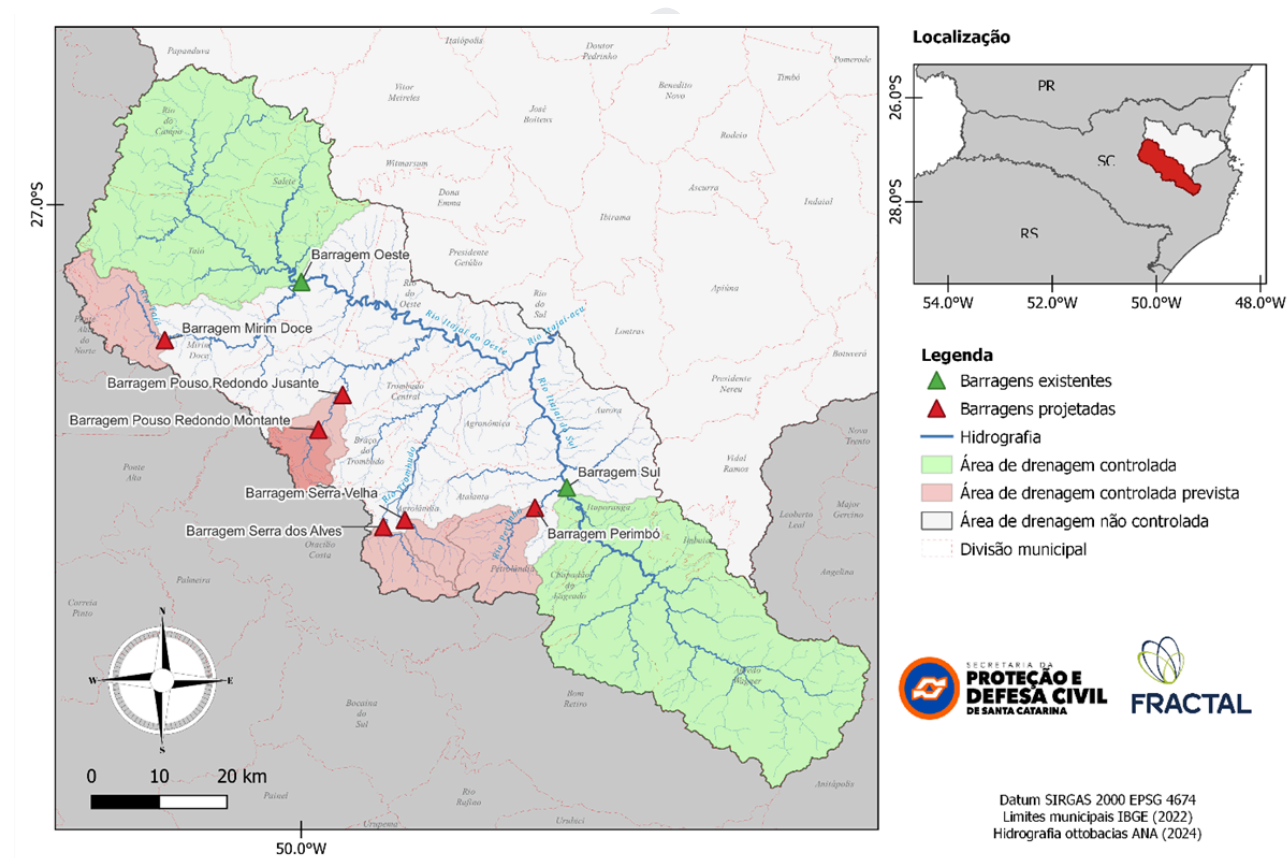
O presente estudo teve como objetivo avaliar os impactos hidrológicos e hidrodinâmicos da implantação de seis novas barragens de contenção de cheias no Alto Vale do Itajaí, com foco específico no município de Rio do Sul. A análise contemplou a comparação entre cenários de cheia com e sem as estruturas, visando

estimar a extensão das manchas de inundação, o número de edificações atingidas e a redução do risco hidrodinâmico para diferentes períodos de retorno e durações de precipitação.

Quadro 03: Características das barragens analisadas

BARRAGEM	RIO	MUNICÍPIO	VOLUME ARMAZENADO [10 ⁶ m ³]	VAZÃO DE DIMENSIONAMENTO [m ³ /s]
Mirim Doce	Ribeirão Taió	Mirim Doce	12,63	682,5
Serra dos Alves	Trombudo	Agrolândia	3,27	462,0
Serra Velha	Trombudo	Agrolândia	10,5	328,0
Perimbó	Perimbó	Petrolândia	3,54	564,4
Pouso Redondo Jusante	das Pombas	Pouso Redondo	4,37	680,0
Pouso Redondo Montante	das Pombas	Pouso Redondo	4,78	542,3

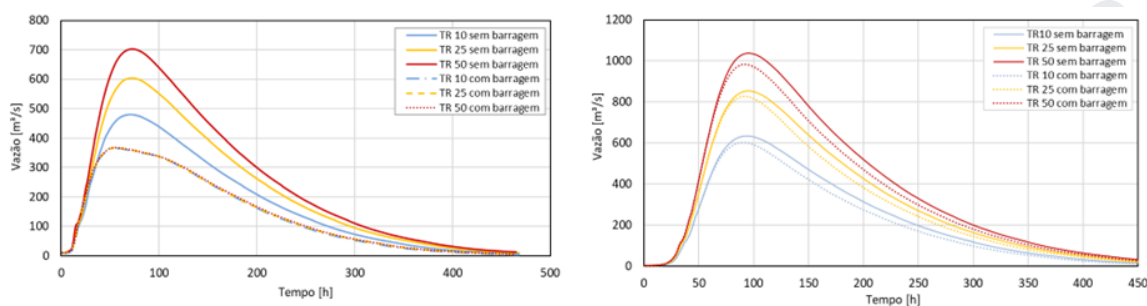
Figura 06 – Localização das barragens



Fonte: Estudo de Impacto da Implantação de Barragens de Contenção de Cheias no Município de Rio do Sul - Fractal 2025.

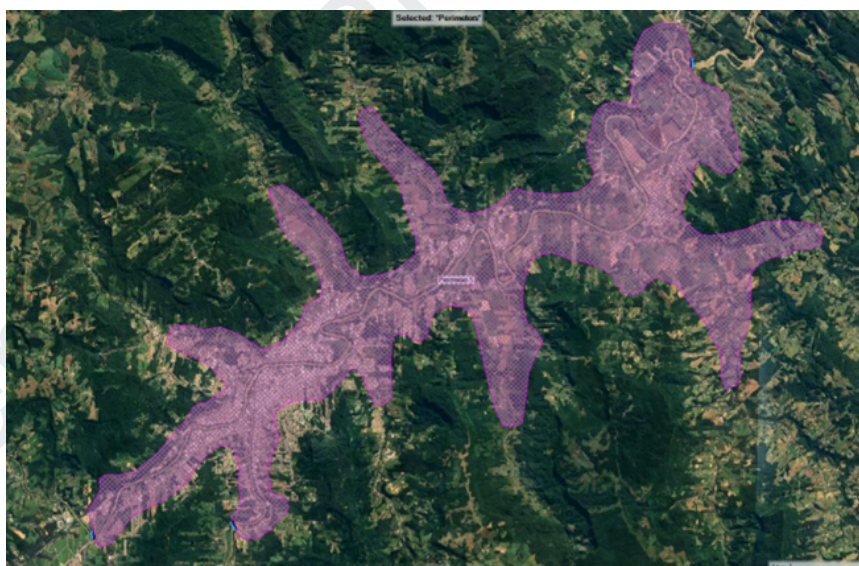
A modelagem hidrológica foi conduzida por meio do modelo MGB, calibrado com dados observados e avaliado a partir de métricas como o coeficiente de eficiência de Nash-Sutcliffe (NS), o coeficiente Nash-log (NS-log) e o viés. Os hidrogramas resultantes subsidiaram a modelagem hidrodinâmica desenvolvida no HEC-RAS 2D, que incorporou dados topobatimétricos e foi calibrada com base em eventos passados.

Figura 07 – Vazão x Tempo com base nos TR



Fonte: Estudo de Impacto da Implantação de Barragens de Contenção de Cheias no Município de Rio do Sul - Fractal 2025.

Figura 08 – Mapeamento da mancha de inundação e risco hidrodinâmico



Fonte: Estudo de Impacto da Implantação de Barragens de Contenção de Cheias no Município de Rio do Sul - Fractal 2025.

Os resultados indicam que a implantação das seis barragens tende a gerar impactos significativos na redução da área inundada, no número de edificações atingidas e no risco hidrodinâmico, sobretudo para cenários de cheia com período de retorno de 50 anos. O mapeamento das manchas de inundação revelou

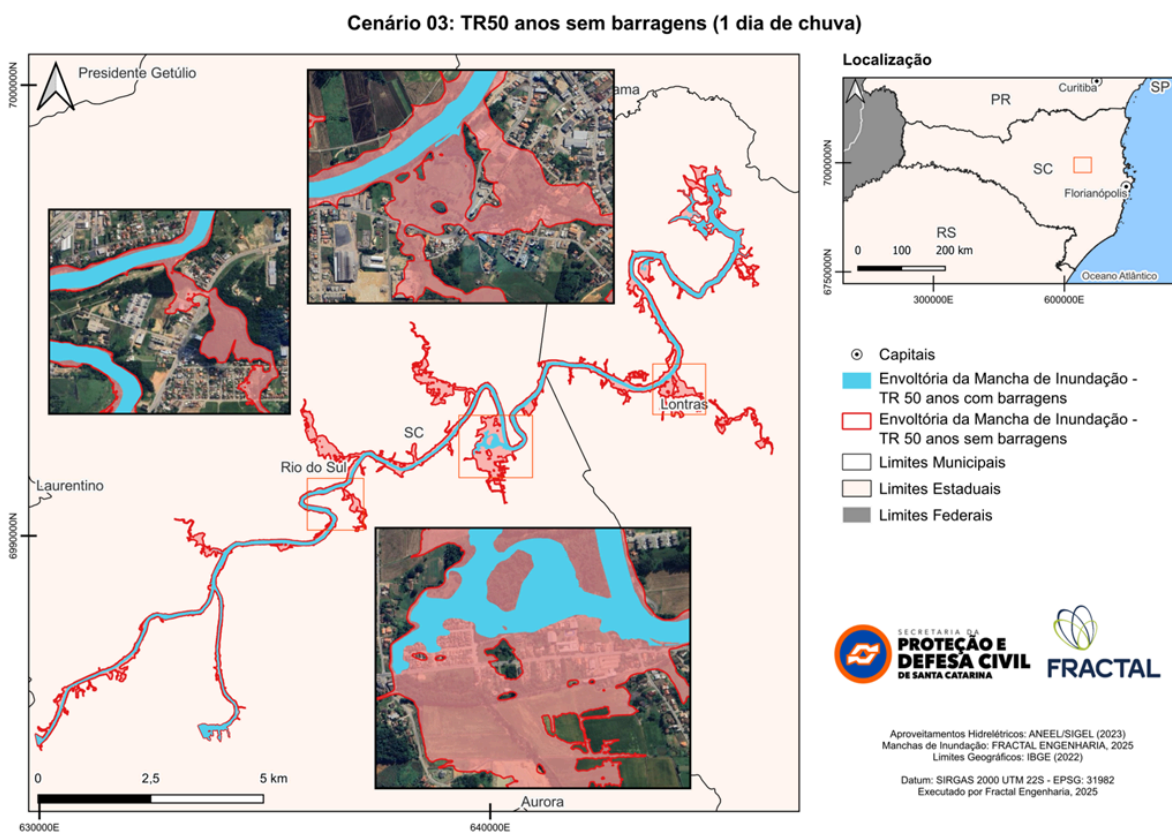
que o cenário com barragens apresenta retração expressiva das áreas alagadas, com maior diferença observada para TR 50 anos e chuvas de 1 dia de duração. Nessa condição, a presença das estruturas resultou na exclusão de **487 edificações** da área de inundação. Para chuvas de 2 dias, essa redução foi ainda maior, alcançando **587 edificações**, com destaque para áreas predominantemente residenciais.

Além disso, a análise por faixas de profundidade evidenciou reduções expressivas nas cotas mais críticas. Para chuvas de 1 dia (TR 50 anos), a diminuição no número de estruturas afetadas variou de **43 a 103 edificações**, atingindo reduções de até **52 edificações** para profundidades acima de 2,10 m:

Quadro 04: Cenário para chuvas de 1 dia (TR 50 anos)

Cenário	0,30m	0,60m	0,90m	1,20m	1,50m	1,80m	2,10m	>2,10m
Sem Barragens	135	105	80	58	54	50	17	56
Com barragens	37	2	1	5	10	7	2	4
Diferença	98	103	79	53	44	43	15	52

Figura 09 – TR50 anos sem barragens (1 dias de chuva)



Fonte: Estudo de Impacto da Implantação de Barragens de Contenção de Cheias no Município de Rio do Sul - Fractal 2025.

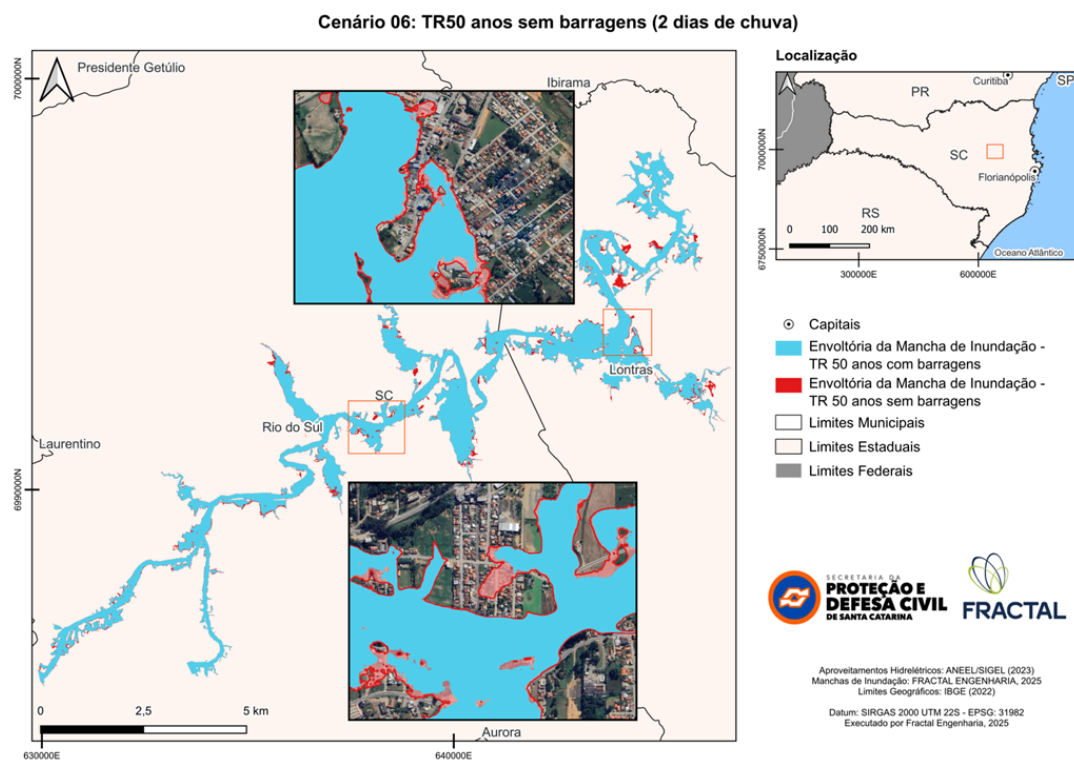
No caso de chuvas de 2 dias (TR 50 anos), observou-se migração de edificações atingidas das faixas de menor profundidade para níveis acima de 1,20 m, com reduções relevantes nas cotas mais severas, como **167 edificações a menos** para profundidades de 1,80 m e **131 a menos** para acima de 2,10 m:

Quadro 05: Cenário para chuvas de 2 dias (TR 50 anos)

Cenário	0,30m	0,60m	0,90m	1,20m	1,50m	1,80m	2,10m	>2,10m
Sem Barragens	633	599	631	691	414	398	219	418
Com barragens	615	621	709	400	414	231	139	287
Diferença	18	-22*	-78*	291	0	167	80	131

*Valores negativos pois mais edificações estão nessa faixa de profundidade e menos nas profundidades maiores.

Figura 10 – TR50 anos sem barragens (2 dias de chuva)



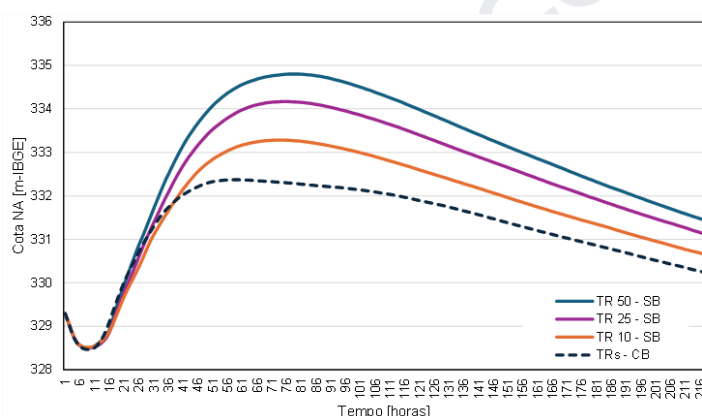
Fonte: Estudo de Impacto da Implantação de Barragens de Contenção de Cheias no Município de Rio do Sul - Fractal 2025.

A avaliação do Nível de Água (NA) demonstrou reduções proporcionais ao aumento do período de retorno, alcançando **0,91 m** para TR 10 anos, **1,79 m** para TR 25 anos e redução máxima de **2,43 m** para TR 50 anos:

Quadro 06: Avaliação do Nível de Água (NA)

TEMPO DE RETORNO	NA – REGIÃO CENTRAL DE RIO DO SUL [m-IBGE]		
	SEM BARRAGENS	COM BARRAGENS	Δh [m]
10	333,28	332,36	0,91
25	334,15	332,36	1,79
50	334,80	332,36	2,43

Figura 11 – Cotagramas para cenário de chuva de 1 dia de duração



Fonte: Estudo de Impacto da Implantação de Barragens de Contenção de Cheias no Município de Rio do Sul - Fractal 2025.

Do ponto de vista de segurança, considerando o nível de risco H3 (profundidade > 1,20 m), verificou-se que, no cenário sem barragens (TR 50 anos), **2.140 estruturas** estariam expostas. Com as barragens, esse número foi reduzido para **1.471**, representando uma queda de aproximadamente **30%** no risco de perdas humanas, especialmente entre grupos vulneráveis como crianças e idosos.

Ainda que as simulações indiquem que as barragens não alteram substancialmente os picos de cheia — sobretudo para chuvas mais longas —, o papel dessas estruturas na redução da vulnerabilidade das edificações e no deslocamento das áreas críticas para faixas de menor risco é evidente. Ressalta-se que os cenários analisados consideram operação conservadora, com fechamento das comportas no início do evento e sem estratégias de deplecionamento, o que tende a subestimar os benefícios hidrológicos e hidráulicos.

Por fim, cabe salientar que o estudo apresenta algumas limitações, como a utilização de dados censitários com deslocamentos georreferenciais e a ausência de avaliação dos impactos em municípios a jusante ou nas atividades econômicas. Assim, recomenda-se a continuidade das análises, incorporando cenários de operação otimizada, estimativas de ganho no tempo de resposta e avaliação regional integrada dos benefícios diretos e indiretos.

Em síntese, os achados confirmam que a construção e operação das seis barragens propostas configuram uma medida estratégica de redução de risco, com potencial expressivo para proteger vidas humanas, reduzir danos materiais e fortalecer a resiliência urbana e regional frente a eventos hidrológicos extremos, alinhando-se diretamente aos objetivos de segurança e sustentabilidade previstos no MGAS.

Avaliação Expedita da Biodiversidade – ADA Itajaí-Mirim

O EIA das obras de melhoramento fluvial do Itajaí-Mirim incluiu uma Avaliação Expedita da Biodiversidade da Área Diretamente Afetada e da Área de Influência Direta através da realização de campanhas exploratórias de campo e revisão bibliográfica cobrindo um diagnóstico das formações vegetais (incluindo reófitas, macrófitas e epífitos), da avifauna, da fauna terrestre e da fauna aquática.

O levantamento florístico das fisionomias vegetais encontradas resultou em um total de 68 espécies, distribuídas em 31 famílias botânicas, incluindo duas espécies que constam na lista de espécies do IUCN, que não constam como ameaçadas em Santa Catarina, sendo comumente avistadas nas florestas e verificadas até mesmo em locais antropizados. Observou-se que na ADA do empreendimento predominam pequenas áreas de vegetação, geralmente formando agrupamentos menores que 0,5 ha e caracterizadas pela presença de muitas plantas exóticas. A vegetação é muito fragmentada e alterada pela ação de diversos impactos negativos e apresenta uma baixa diversidade de espécies de plantas, sem a presença de espécies endêmicas, sendo observadas com frequência inúmeras espécies exóticas. Também não constatou a presença de reófitas e relacionou o registro de 14 espécies de macrófitas ao risco de sua proliferação após a implantação das comportas caso as inundações sejam permanentes, pois o represamento da água poderá favorecer a proliferação de algumas espécies antes não presentes no leito do rio. Concluiu que estes resultados refletem o elevado grau de antropização e baixa qualidade ambiental da vegetação presente na ADA, onde os fragmentos de vegetação, em sua maioria, não chegam a constituir florestas e que as obras de melhoramento fluvial do rio Itajaí-Mirim não ocasionarão impactos de magnitude considerável sobre a vegetação, visto que esta já se encontra atualmente sob a pressão de diversos impactos negativos.

O levantamento de dados primários e secundários para determinar a composição de espécies da fauna das áreas de influências do empreendimento, considerando os grupos de avifauna, herpetofauna e mastofauna como indicadores de qualidade de ambiente e suscetibilidade aos impactos oriundos das obras de melhoria fluvial do Rio Itajaí-Mirim detectou em campo:

- a) 6 espécies de mamíferos, que não foram identificadas como espécies consideradas endêmicas, nem como distribuição restrita à região.
- b) 95 espécies de aves, pertencentes a 17 ordens e 38 famílias, das quais 11 espécies endêmicas e 4 espécies de aves consideradas em perigo ou ameaçadas (mas não no estado de Santa Catarina): *Manacus manacus* (rendeira), *Rhynchocyclus phylloscartes kronei* (maria-da restinga), *Tyrannidae Cnemotriccus fuscatus* (guaracavuçu) e *Fringillidae Euphonia violacea gaturamo* verdadeiro).
- c) 10 espécies de anfíbios, nenhuma listada como ameaçada de extinção, em nenhuma lista (estadual, nacional ou internacional) e nenhuma considerada endêmica.
- d) Duas espécies de répteis, ambas representantes da ordem Squamata (Serpentes) e de ocorrência já esperada para região. Não foram encontradas espécies de répteis listadas como ameaçadas de extinção, em nenhuma lista (estadual, nacional ou internacional).

- e) A comunidade zooplanctônica teve como representantes 3 grupos principais de organismos, sendo identificadas no total 7 categorias taxonômicas, 54% pertenceram ao filo Protozoa (protozoários), 31% ao filo Rotifera (rotíferos) e 15% ao subfilo Crustacea (crustáceos).
- f) 6 organismos macroinvertebrados bentônicos divididos em 2 filos nas 4 amostras coletadas. O filo Annelida foi o mais abundante, com um total de 5 organismos, o que correspondeu a 83,3% da abundância total. O filo Arthropoda, representado pelo Amphipoda da família Ischyroceridae apresentou apenas 1 organismo, que foi responsável por 16,7% da abundância total.
- g) 12 espécies da ictiofauna, pertencentes à 04 ordens e 10 famílias.

Versão para consulta

6. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA

6.1. Caracterização Socioambiental do Estado De Santa Catarina

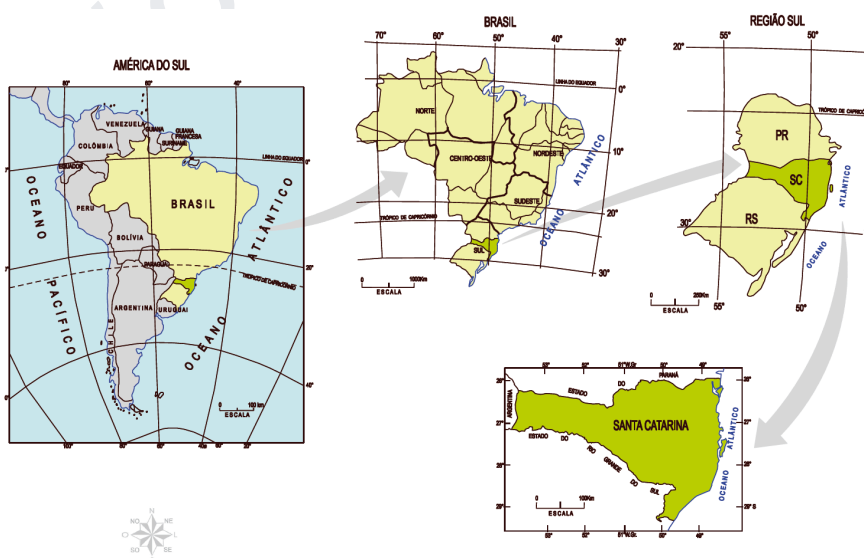
Localizado na região Sul do Brasil, o Estado de Santa Catarina está situado entre os paralelos 25°57' e 29°23' de latitude sul e os meridianos 48°19' e 53°50' de longitude oeste. O território catarinense possui uma área aproximada de 95.730 km², representando cerca de 1,1% do território nacional. Seu relevo é marcado por planaltos e serras que se estendem do interior ao litoral, o qual é banhado pelo Oceano Atlântico. Santa Catarina faz divisa ao norte com o Paraná, ao sul com o Rio Grande do Sul e a oeste com a Argentina.

A população estimada do estado é de 7.610.361 habitantes (IBGE, 2022), distribuída em 295 municípios. A taxa de urbanização é de 84,4%, com destaque para a Região Metropolitana da Grande Florianópolis, além de pólos urbanos como Joinville, Blumenau, Itajaí, Chapecó e Criciúma. O estado apresenta elevada fragmentação municipal, com predominância de municípios de pequeno porte: apenas 13 municípios possuem população superior a 100 mil habitantes (2022). O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Santa Catarina é de 0,774, o terceiro maior do país (PNUD, 2010).

O Produto Interno Bruto (PIB) per capita catarinense em 2021 foi de R\$53.017,44 (cerca de US\$10.060, com base na cotação média de R\$5,27), ocupando o 6º lugar entre os 27 estados brasileiros. As principais contribuições para o PIB estadual vieram dos serviços (62,6%), seguidos pela indústria (32,5%) – com destaque para alimentos, têxteis e metalmeccânico – e pela agropecuária (4,9%). O setor industrial é altamente diversificado e descentralizado, com pólos produtivos em diversas regiões.

Em relação à pobreza, dados de 2021 indicam que 16,4% da população vivia abaixo da linha da pobreza e 5,4% em extrema pobreza. A desigualdade social é relativamente menor em comparação à média nacional: o índice de Gini estadual foi de 0,460 em 2021, frente a 0,518 do Brasil. Ainda assim, a vulnerabilidade social atinge de forma mais intensa áreas rurais e periferias urbanas, com maior incidência sobre mulheres e populações negras e indígenas.

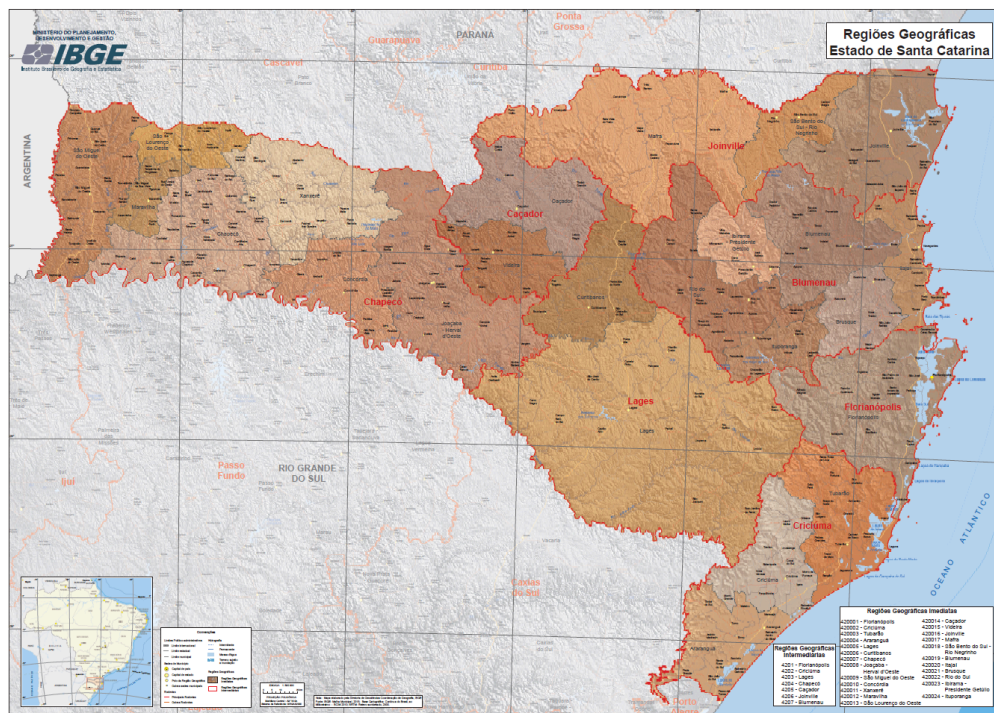
Figura 12 – Localização geográfica do Estado de Santa Catarina.



Fonte: Adaptado de Santa Catarina (2016).

Com base nas suas dinâmicas territoriais internas, o Estado de Santa Catarina é subdividido e representado pela caracterização do IBGE em 07 regiões geográficas intermediárias, e 24 imediatas.

Figura 13 – Regiões Geográficas do Estado de Santa Catarina.

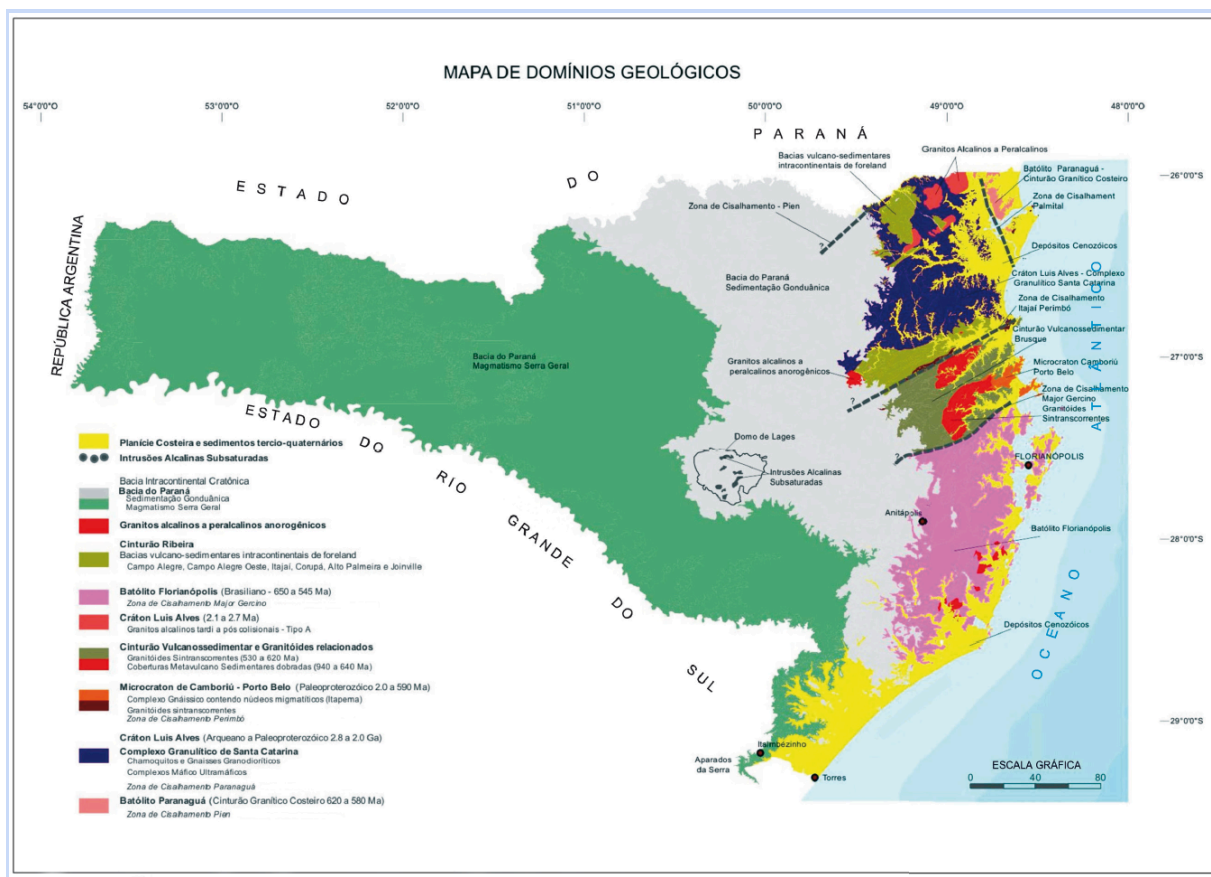


Fonte: IBGE (2017).

6.1.1. Geologia e Geomorfologia

O território catarinense apresenta uma geologia diversificada composta por rochas sedimentares, ígneas e metamórficas, resultantes de processos geológicos que remontam ao Pré-Cambriano. Destacam-se as formações do Complexo Brusque e do Grupo Itajaí, bem como os derrames basálticos associados à Formação Serra Geral, predominantes no Oeste e Meio-Oeste. Em termos geomorfológicos, Santa Catarina está inserida na Macrorregião do Planalto Meridional, com compartimentos marcados por serras e vales escavados pelos rios que correm em direção ao litoral. Os Planaltos e Serras do Atlântico Leste-Sudeste e os Planaltos e Chapadas da Bacia do Paraná definem a morfologia interna do estado.

Figura 14 – Mapa de Domínios Geológicos.



Fonte: Adaptado de Santa Catarina (2016).

6.1.2. Clima

O clima de Santa Catarina é predominantemente subtropical úmido (Cfa segundo Köppen), caracterizado por chuvas bem distribuídas ao longo do ano e verões quentes. No entanto, há forte variação climática regional em função da altitude e da posição geográfica. As áreas de planície litorânea registram temperaturas médias mais elevadas, enquanto as regiões serranas do Planalto Catarinense apresentam invernos rigorosos, com geadas frequentes e até ocorrência de neve. O volume anual de precipitação varia entre 1.200 mm a 2.000 mm, com os maiores acumulados concentrados no litoral e na vertente leste da Serra do Mar.

Essa diversidade climática influencia diretamente a cobertura e uso da terra. O Estado apresenta mosaicos de vegetação nativa (Mata Atlântica, Floresta Ombrófila Mista e Estacional) convivendo com extensas áreas de uso agropecuário, especialmente no Oeste, onde predominam pastagens e cultivos mecanizados. No planalto, destaca-se o uso florestal com espécies exóticas (principalmente Pinus e Eucalyptus), enquanto o litoral é marcado por crescente urbanização e atividades turísticas. A dinâmica de uso da terra também é influenciada por eventos climáticos extremos, como enchentes, deslizamentos e estiagens, que afetam principalmente áreas vulneráveis em encostas ou margens de rios.

6.1.3. Relevo e Pedologia

Santa Catarina possui relevo bastante diversificado. As áreas litorâneas são caracterizadas por terrenos baixos e planos, frequentemente associados a áreas alagáveis e dunas. Já as regiões serranas apresentam topografia ondulada a montanhosa, com declividades que podem ultrapassar 45%. O Planalto Serrano e o Planalto Norte, por sua vez, concentram grandes áreas com altitudes acima de 800 metros.

A pedologia catarinense reflete essa variação de relevo e litologia. Mais de 50% do território estadual é coberto por solos derivados de rochas efusivas da Formação Serra Geral, predominando no Oeste. Já na metade leste, dominam os solos formados a partir de rochas sedimentares, granitos e metamórficas. Há também porções menores de solos jovens ou pouco desenvolvidos, formados sobre sedimentos aluviais e coluviais, comuns em vales e áreas litorâneas. Os tipos mais recorrentes incluem os Latossolos, Nitossolos, Neossolos e Cambissolos, com variações significativas em fertilidade, profundidade e susceptibilidade à erosão.

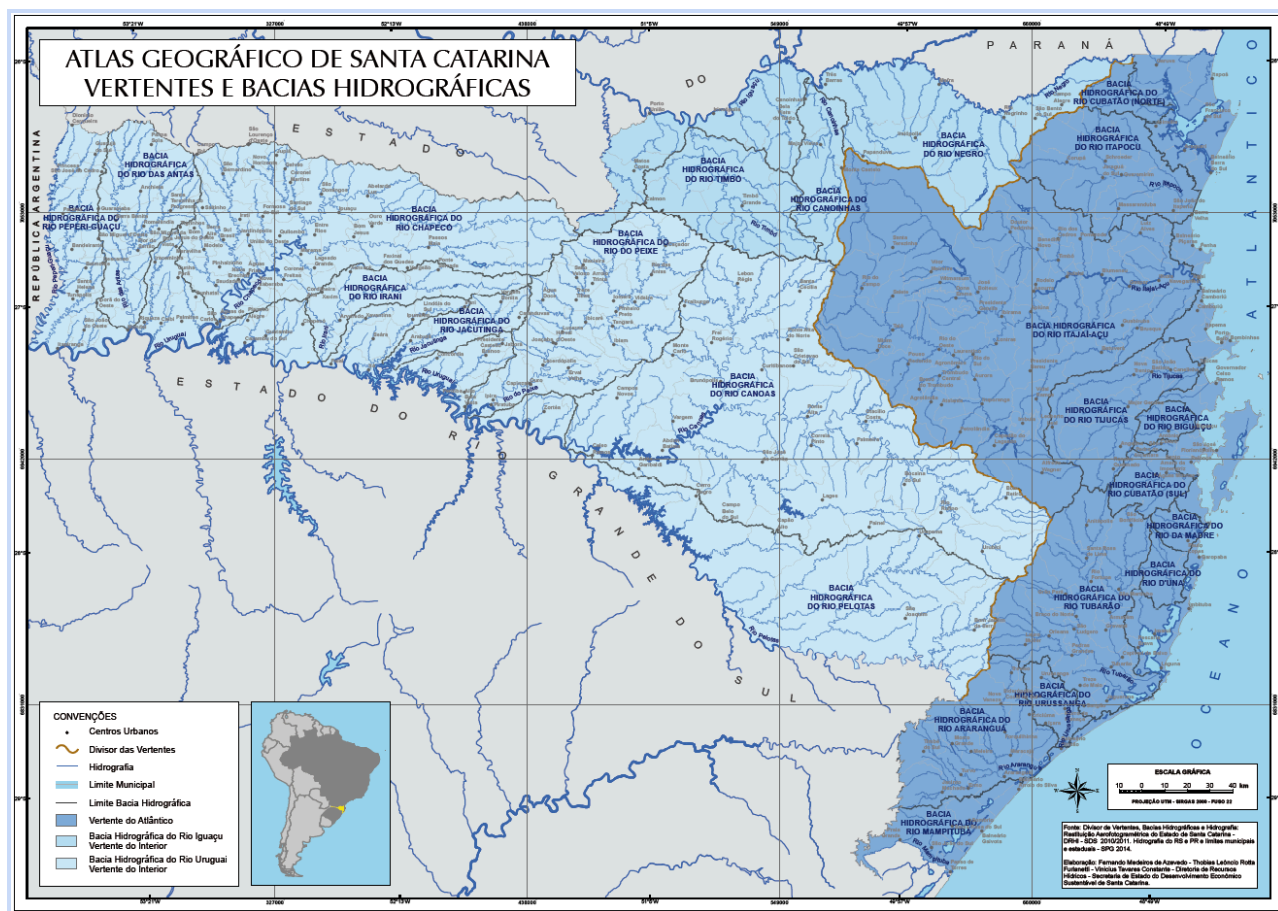
O uso do solo em Santa Catarina está fortemente vinculado à aptidão agrícola e às condições topográficas. As regiões de relevo suave e solos férteis são voltadas à agricultura intensiva e mecanizada, como nas áreas do Alto Vale do Itajaí e Extremo Oeste. Em contrapartida, áreas com relevo acidentado tendem a ter uso florestal ou a permanecerem com cobertura vegetal nativa. A ocupação urbana ocorre de forma mais densa nas planícies costeiras e em vales fluviais.

6.1.4. Hidrogeologia e Recursos Hídricos

Conforme delimitação proposta pela Agência Nacional de Águas (ANA), a rede hidrográfica de Santa Catarina está inserida em três grandes Regiões Hidrográficas brasileiras: a do Paraná, a do Uruguai e a do Atlântico Sul. Essas regiões abrangem sistemas hídricos de diferentes naturezas: o Paraná-Uruguai, vinculado à bacia do Prata, que se estende além das fronteiras brasileiras até a Argentina e o Uruguai; e o Atlântico Sul, constituído por diversas bacias independentes que escoam diretamente para o litoral, sendo, segundo classificação do IBGE (1977), parte das chamadas Bacias do Sudeste.

O relevo catarinense, marcado pelas serras do Mar e Geral, funciona como divisor natural das águas e define dois sistemas de drenagem principais. O primeiro, correspondente à Vertente do Interior, é formado por mais de 450 bacias hidrográficas que alimentam os rios Uruguai e Iguaçu, das quais 11 são consideradas prioritárias para fins de planejamento e gestão hídrica. Já o segundo, a Vertente Atlântica, compreende mais de 320 bacias independentes que vertem diretamente para o oceano Atlântico, sendo 12 delas classificadas como principais. Ao todo, a rede catarinense inclui 23 bacias principais (Santa Catarina, 1997).

Figura 15 – Vertentes e Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina.



Fonte: Adaptado de Santa Catarina (2016).

Essas bacias podem ser organizadas em dois tipos, considerando-se os critérios político-administrativos e de gestão dos recursos hídricos. O primeiro tipo refere-se às bacias internas ao estado, ou seja, aquelas que não apresentam conexão com outras unidades da federação nem com países vizinhos. Nessa categoria estão, por exemplo, as bacias dos rios Itajaí-Açu, Cubatão (Norte e Sul), Itapocu, Tijucas, Biguaçu, Madre, D'Una, Urussanga, Tubarão e Araranguá, todas pertencentes à Vertente Atlântica.

O segundo tipo abrange as bacias interestaduais ou internacionais, cujos cursos d'água cruzam fronteiras estaduais ou fazem divisa com outros países. Incluem-se aqui rios considerados de domínio federal, como o Uruguai, Canoas, Pelotas, Iguaçu, Negro, Mampituba e Peperi-Guaçu, além de seus principais afluentes em território catarinense, a exemplo dos rios das Antas, Chapecó, Irani, Jacutinga, Canoinhas, Timbó e do Peixe (Santa Catarina, 1997).

Para fins de gestão territorial e ambiental, o estado de Santa Catarina foi dividido em dez Regiões Hidrográficas (RH), com base em estudos realizados na década de 1990. Essa divisão considerou a cartografia existente na época, o mapa hidrológico estadual, as delimitações das associações de municípios e os planos de desenvolvimento regionais então vigentes (Santa Catarina, 1986; Santa Catarina, 1997).

6.1.5. Formações Vegetacionais

Todo o território catarinense está inserido no Bioma da Mata Atlântica, conforme delimitação do IBGE (2012). Originalmente, o bioma ocupava mais de 1,3 milhão de km² em 17 estados, estendendo-se por grande parte do litoral do país. No entanto, devido à ocupação e às atividades humanas, hoje restam apenas cerca de 12% de sua cobertura original. Fragmentos da Mata Atlântica estão cercados por áreas urbanizadas, sofrendo pressões crescentes. Serviços ecossistêmicos essenciais como abastecimento de água, regulação do clima e turismo são fornecidos pelo bioma.

Dentro deste bioma, ocorrem diferentes formações vegetacionais que variam conforme altitude, clima e regime de chuvas. Destacam-se:

- **Floresta Ombrófila Densa**, predominante na faixa litorânea do estado, especialmente no norte e centro-leste, onde o clima é mais úmido e as temperaturas são elevadas. Essa formação apresenta elevada biodiversidade e porte arbóreo alto, com espécies que permanecem sempre verdes devido à ausência de uma estação seca bem definida.
- **Floresta Ombrófila Mista**, também conhecida como Mata com Araucárias, ocupa vastas áreas do planalto catarinense. É característica de regiões de maior altitude e clima subtropical, apresentando grande diversidade de espécies, com presença marcante da *Araucaria angustifolia*. Essa vegetação está associada a temperaturas mais baixas e chuvas regulares ao longo do ano (IBGE, 2012).
- **Floresta Estacional Decidual e Semidecidual**, que ocorre principalmente no oeste do estado. Essas formações se desenvolvem em áreas com variações mais acentuadas entre as estações, incluindo um período seco mais marcado, levando à perda parcial ou total das folhas pelas espécies durante o outono-inverno.
- **Formações Pioneiras**, como os manguezais, restingas e vegetações de dunas, estão distribuídas ao longo do litoral catarinense. São ecossistemas adaptados a condições edáficas específicas e influências marinhas ou fluviais, muitas vezes associados a áreas de transição entre os ambientes terrestres e aquáticos.
- **Campos de Altitude**, também conhecidos como campos naturais, ocorrem em áreas elevadas do planalto e são compostos por vegetações rasteiras, gramíneas e arbustos. Embora não sejam exclusivos da Mata Atlântica, esses campos estão incluídos no bioma e possuem grande importância ecológica por abrigarem espécies endêmicas e por sua vulnerabilidade à degradação.

Além das formações vegetacionais nativas, Santa Catarina conta com diversas unidades de conservação estaduais e federais que visam proteger esses ecossistemas. Áreas como o Parque Nacional de São Joaquim e o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro são exemplos de esforços para conservar remanescentes significativos da vegetação original do estado.

6.1.6. Formação Histórica

Dentre os elementos referentes ao quadro natural, o clima é o mais ressaltado como um dos determinantes na estruturação tardia da formação meridional brasileira. A sua diferenciação climática, associada ao quadro relativo à cobertura vegetal no que se refere à distribuição das áreas de campo e de matas, representou um

papel fundamental na gênese da estrutura produtiva e populacional do sul do Brasil, dando origem a distintas formações econômico-sociais: a do latifúndio pastoril e a da pequena produção.

A combinação caracterizada pela criação extensiva de gado estabelecida nas áreas de campo em grandes propriedades, com o uso de pouca mão-de-obra, acarreta uma organização do espaço distinta daquela da pequena produção policultora, cujo tamanho das propriedades é incomparavelmente menor, consequentemente o habitat não é tão disperso, o fator demográfico é mais numeroso e o uso do solo mais intensivo, segundo Armen Mamigonian (apud Santa Catarina, 2019).

A principal especificidade do quadro natural catarinense, frente ao restante da região sul do país, se manifesta em seu relevo marcado, de acordo com Peluso Jr (apud Santa Catarina 2019), por “um altiplano levemente inclinado para oeste e uma área que se desenvolve da borda do planalto até o mar, conhecidos, respectivamente, por Região do Planalto e Região do Litoral e Encostas”. Em Santa Catarina, tal Serra apresenta-se com certo isolamento no nordeste do estado, em reduzido trecho. É a Serra Geral (escarpas do planalto), localizada mais a oeste, já no interior do território, o elemento delimitador preponderante entre a Região do Planalto e a Região do Litoral e Encostas, que define a primeira grande divisão regional catarinense.

A diversidade morfológica catarinense também se reflete nas diferenças climáticas: enquanto as áreas costeiras apresentam clima mais úmido e ameno (com influência direta da maritimidade), as regiões de planalto registram invernos rigorosos e verões variados, favorecendo culturas como a maçã, o milho e a batata, além da criação de gado leiteiro. Essa diferenciação tem impacto direto na ocupação do território, condicionando o tipo de atividade econômica em cada região. No oeste do estado, por exemplo, predomina o clima subtropical com verões mais quentes, propício à produção de grãos e à suinocultura, o que marca um novo ciclo de ocupação voltado à agroindústria a partir do século XX.

Quanto à região catarinense do litoral e encostas, Delgado de Carvalho subdivide em quatro regiões econômicas por disporem de bons portos marítimos: A do norte, a mais restrita (Joinville, São Bento), possui o excelente porto de São Francisco; a da Baía do Itajaí (Blumenau, Brusque, Luís Alves) deságua no porto de Itajaí; a do centro dispõe de Florianópolis; a do sul (Urussanga, Araranguá e as colônias italianas), por fim, possui como saída o porto de Laguna. (Delgado de Carvalho, apud Santa Catarina, 2019). Essa característica acabou por imprimir uma feição bastante singular à organização espacial de Santa Catarina, que se apresenta compartimentada em regiões com certo grau de independência para determinados setores, sem um centro polarizador supra-regional.

Esse isolamento relativo entre regiões, imposto tanto pelo relevo quanto pela organização econômica, contribuiu para uma diversidade étnico-cultural levemente incomum no Brasil. A ocupação por diferentes grupos de imigrantes – alemães, italianos, poloneses, ucranianos – nas diversas porções do território, aliada a um processo de colonização dirigida em núcleos agrícolas organizados, favoreceu o desenvolvimento de economias regionais específicas, com identidades culturais próprias.

Quanto ao processo de colonização, a formação de uma efetiva colônia portuguesa exigia uma disponibilidade demográfica frente à grandeza do território colonial, que não se encontrava na Metrópole, tampouco na futura colônia. As populações aqui existentes ainda não haviam se sedentarizado e, consequentemente, como nômades e seminômades, alcançavam baixas densidades demográficas. Nas áreas florestadas tropicais, o caminho tomado foi o da importação de mão-de-obra escrava africana, a partir do século XVI, na medida em que tal investimento seria compensado pela produção de açúcar. Estas foram características comuns à agricultura da cana e do café, este último já no século XIX.

A população indígena, conhecedora do território e familiarizada com as formas e meios de subsistência, apresentava, inicialmente, uma condição maior de resistência do que aquela população decorrente de uma imigração forçada, como a dos escravos africanos. A presença indígena em Santa Catarina foi especialmente significativa na porção oeste do estado, onde resistiram por mais tempo os povos Kaingang e Xokleng, enfrentando conflitos tanto com colonizadores brasileiros quanto com imigrantes europeus e seus descendentes.

Santa Catarina vivencia seu processo de conquista e colonização, tardio em cerca de cem anos frente ao Nordeste e Sudeste brasileiros, com povos fruto do crescimento demográfico da Colônia, caracterizando um processo migratório interno, no sentido norte-sul. Isto tanto no século XVII (Litoral), quanto ainda no XVIII (Planalto), mesmo século em que também se inicia a migração externa com populações vindas de além-mar, no caso da 2ª ocupação do litoral catarinense. A partir do século XIX tal processo imigratório se intensifica com a ocupação dos vales atlânticos e encostas pelos imigrantes europeus, excedente populacional relativo a uma Europa em transformação frente ao avanço e desenvolvimento do modo de produção capitalista.

A partir do século XX, com a mecanização agrícola e a expansão das redes de transporte, a ocupação do interior do estado ganha novo impulso, especialmente no oeste, favorecendo o surgimento de cooperativas agroindustriais e novas centralidades urbanas regionais como Chapecó e Concórdia. Essa transição marca uma mudança no eixo econômico estadual e impõe novas articulações entre o quadro natural, a rede urbana e as formas de uso do território.

6.1.7. Caracterização das Populações Tradicionais de Santa Catarina

As populações tradicionais de Santa Catarina compõem um conjunto plural de grupos sociais que mantêm modos de vida específicos, estreitamente vinculados ao território, à ancestralidade e à reprodução sociocultural coletiva. Essas populações se organizam em torno de sistemas de conhecimentos tradicionais e ocupações sustentáveis do espaço, o que lhes confere papel fundamental na conservação da biodiversidade, dos saberes ecológicos locais e da diversidade cultural do Estado.

De acordo com a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (Decreto nº 6.040/2007), essas populações incluem, entre outras, povos indígenas, quilombolas, pescadores artesanais, ribeirinhos, faxinalenses e comunidades de matriz camponesa com identidade própria. Em Santa Catarina, tal diversidade é reforçada pelo entrelaçamento entre biomas, relevo fragmentado e diferentes fluxos migratórios, que contribuíram para a formação de comunidades com forte sentido de pertencimento e autonomia cultural.

O Atlas Geográfico de Santa Catarina destaca que essas populações tradicionalmente ocupam áreas de relevo mais acidentado, zonas litorâneas e regiões com menor concentração fundiária (Santa Catarina, 2019). Sua presença e resistência são, muitas vezes, resultado de uma histórica exclusão de processos decisórios e de marginalização territorial, o que acentua a necessidade de políticas públicas específicas voltadas à regularização fundiária, preservação cultural e fortalecimento das práticas produtivas sustentáveis. Ao reconhecer sua existência e garantir sua permanência nos territórios tradicionais, o Estado não apenas promove justiça social e equidade, como também fortalece a resiliência ambiental em seu território.

As principais comunidades tradicionais de Santa Catarina podem ser organizadas nas seguintes categorias socioculturais:

- Comunidades Quilombolas, preservando laços de ancestralidade africana e resistência à escravidão, com destaque para Vidal Martins (Florianópolis), Toca (Palhoça) e Morro do Fortunato (Garopaba). Essas comunidades vivem em territórios coletivos e praticam agricultura de subsistência, extrativismo e manifestações culturais próprias (Santa Catarina, 2019).
- Pescadores artesanais, presentes ao longo do litoral catarinense, especialmente na Baía da Babitonga e Litoral Sul. Praticam pesca tradicional em pequena escala, fortemente conectada ao ciclo natural e à biodiversidade local, sendo também afetados por processos de urbanização costeira e degradação ambiental (Santa Catarina, 2019).
- Caboclos Serranos, sendo populações camponesas com forte ligação ao modo de vida rural, à agricultura familiar diversificada e à criação de gado em pastagens comuns. Predominam nas regiões do Alto Vale do Itajaí, Planalto Serrano e Meio-Oeste (Santa Catarina, 2019).
- Comunidades situadas no sul do Estado, sobretudo nos municípios do Planalto Sul, que praticam o uso comunitário dos recursos naturais em sistemas agroflorestais tradicionais. Enfrentam desafios crescentes diante da expansão da silvicultura e da pecuária empresarial.

Essas comunidades, embora distintas entre si, compartilham uma forma de organização social baseada na reciprocidade, no conhecimento tradicional e na relação respeitosa com o ambiente. Tal identidade coletiva fortalece seus direitos territoriais e reforça sua legitimidade como sujeitos de políticas públicas diferenciadas.

6.1.8. Comunidades Autodeclaradas Indígenas

As comunidades indígenas de Santa Catarina representam um dos segmentos mais antigos e resilientes da população estadual. Autodeclaradas com base em critérios étnicos, territoriais e culturais próprios, essas comunidades são reconhecidas tanto pelo Estado quanto por organismos federais como sujeitos de direitos diferenciados, conforme previsto na Constituição Federal de 1988 e no Estatuto do Índio (Lei nº 6.001/1973).

No Estado, destacam-se dois principais povos indígenas: os Guarani (nos subgrupos M'byá e Ñandeva) e os Kaingang. Também há registros do povo Xokleng, cuja presença é significativa no Vale do Itajaí. Essas comunidades mantêm vínculos profundos com seus territórios tradicionais, praticando agricultura de subsistência, coleta de recursos naturais, pesca e artesanato como formas de expressão de sua autonomia cultural e econômica (Santa Catarina, 2019). De acordo com o Censo Demográfico de 2022 (IBGE), o estado de Santa Catarina contabiliza 23.297 pessoas autodeclaradas indígenas.

Embora possuam importância social e cultural inquestionável, **essas comunidades não estão localizadas nas áreas diretamente impactadas pelas intervenções previstas no Programa Santa Catarina Protegida e Resiliente**. Ainda assim, do ponto de vista da gestão ambiental e social, é fundamental que os instrumentos de planejamento territorial reconheçam os direitos originários desses povos e assegurem sua participação ativa nos processos decisórios sempre que houver potencial de impacto direto ou indireto.

6.1.9. Agricultura Familiar

A agricultura familiar desempenha papel fundamental na configuração do espaço rural catarinense, sendo responsável por impulsionar a produção agropecuária com práticas culturalmente enraizadas, ambientalmente mais sustentáveis e socialmente significativas.

Esse modelo agrícola está fortemente associado à policultura, à produção de alimentos para o mercado interno e ao abastecimento de cadeias curtas de comercialização, como feiras livres e programas de compras públicas (PNAE e PAA). Essa diversidade produtiva não apenas favorece a segurança alimentar, como também amplia a resiliência dos sistemas agroecológicos diante das variações de mercado e das mudanças climáticas.

Os agricultores familiares catarinenses são responsáveis por expressivos volumes de produção de itens como milho, feijão, mandioca, hortaliças, frutas e leite. A produção leiteira, por exemplo, é altamente capilarizada e contribui decisivamente para a manutenção de pequenos estabelecimentos rurais nas regiões do Oeste, Meio-Oeste e Planalto Serrano. Além disso, a avicultura e a suinocultura — ainda que associadas a modelos empresariais integrados — também encontram na agricultura familiar sua base produtiva principal.

Do ponto de vista territorial, destaca-se o papel da agricultura familiar na ocupação equilibrada do território. Ao manter populações no campo, esse modelo contribui para frear processos de êxodo rural e concentração fundiária, além de favorecer a manutenção de práticas socioculturais locais. As regiões com maior concentração de propriedades familiares em Santa Catarina coincidem com áreas de relevo acidentado e pequenas frações de terra, como nas encostas da Serra Geral e do Vale do Itajaí, onde o minifúndio é predominante.

Apesar de sua relevância, a agricultura familiar enfrenta desafios como o envelhecimento dos produtores, dificuldade de acesso ao crédito, assistência técnica insuficiente e pressão por modernização produtiva. Frente a isso, políticas públicas têm buscado fomentar a permanência de jovens no campo, promover a transição agroecológica e valorizar os produtos da agricultura familiar através de certificações, cooperativismo e inclusão nos mercados institucionais.

6.1.10. Patrimônio Ecológico e Unidades de Conservação

O estado conta com uma rede expressiva de unidades de conservação (UCs), essenciais à proteção do patrimônio ecológico. De acordo com dados do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA), o território catarinense abriga mais de 100 UCs, entre federais, estaduais e municipais, além de reservas particulares do patrimônio natural (RPPNs). Dentre essas, destacam-se o Parque Nacional de São Joaquim, a Estação Ecológica de Carijós, e a Reserva Biológica Estadual do Aguai.

As UCs estão distribuídas em diferentes categorias de manejo, conforme estabelecido pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), e visam assegurar a preservação da biodiversidade, o uso sustentável dos recursos naturais e a valorização do patrimônio natural e paisagístico.

Dentre as áreas ambientalmente protegidas na região de abrangência do projeto, destaca-se o Corredor Ecológico Caminho das Nascentes, instituído pelo Decreto Estadual nº 2.367/2022, com extensão de 1.519 km, abrangendo 46 municípios de Santa Catarina. O corredor é composto majoritariamente por Áreas de Preservação Permanente (APPs) e tem como objetivo a proteção de nascentes, conservação da

6.1.11. Patrimônio Cultural Natural e Imaterial

O patrimônio cultural de Santa Catarina é resultado da interação histórica entre diferentes grupos humanos e os elementos naturais que moldam o território. Essa relação se manifesta tanto em bens materiais integrados à paisagem — como trilhas históricas, sítios arqueológicos e paisagens culturais — quanto nas práticas e saberes que compõem o patrimônio imaterial do estado. Muitos desses bens são reconhecidos e protegidos por legislações estadual e federal, e fazem parte da identidade coletiva catarinense.

Na área de abrangência do Programa Santa Catarina Protegida e Resiliente, especialmente no Vale do Itajaí e regiões adjacentes, estão presentes expressivos bens culturais naturais e imateriais. Destacam-se fragmentos remanescentes da Mata Atlântica, considerados patrimônio natural, com relevância ecológica, paisagística e simbólica, além de áreas que abrigam práticas tradicionais de manejo do ambiente. Essas áreas são fundamentais para o equilíbrio ambiental e o modo de vida de diversas comunidades locais.

Entre os bens imateriais, destacam-se as práticas culturais associadas ao uso tradicional dos recursos naturais, como a pesca artesanal em rios e várzeas, a agricultura familiar de base ecológica, e os saberes transmitidos oralmente por gerações, especialmente em comunidades de origem indígena, quilombola e faxinalense. Na região do Alto e Médio Vale do Itajaí, também se encontram tradições vinculadas à imigração europeia, como festas populares, gastronomia típica e idiomas de herança (ex. Hunsrückisch), técnicas construtivas em enxaimel e festividades religiosas, que configuram um rico mosaico de expressões culturais.

Esses patrimônios — naturais e imateriais — não apenas compõem o cenário social e ecológico das áreas de intervenção do programa, como também podem ser afetados pelas obras e intervenções previstas. Por isso, é fundamental que o planejamento e a execução do Programa considerem medidas de salvaguarda, valorização e participação das comunidades detentoras desses bens. A integração entre desenvolvimento e preservação cultural deve orientar todas as ações, assegurando que a proteção frente aos desastres ocorra de forma sensível ao território e às identidades locais.

6.1.12. Vulnerabilidade a processos e eventos das mudanças climáticas

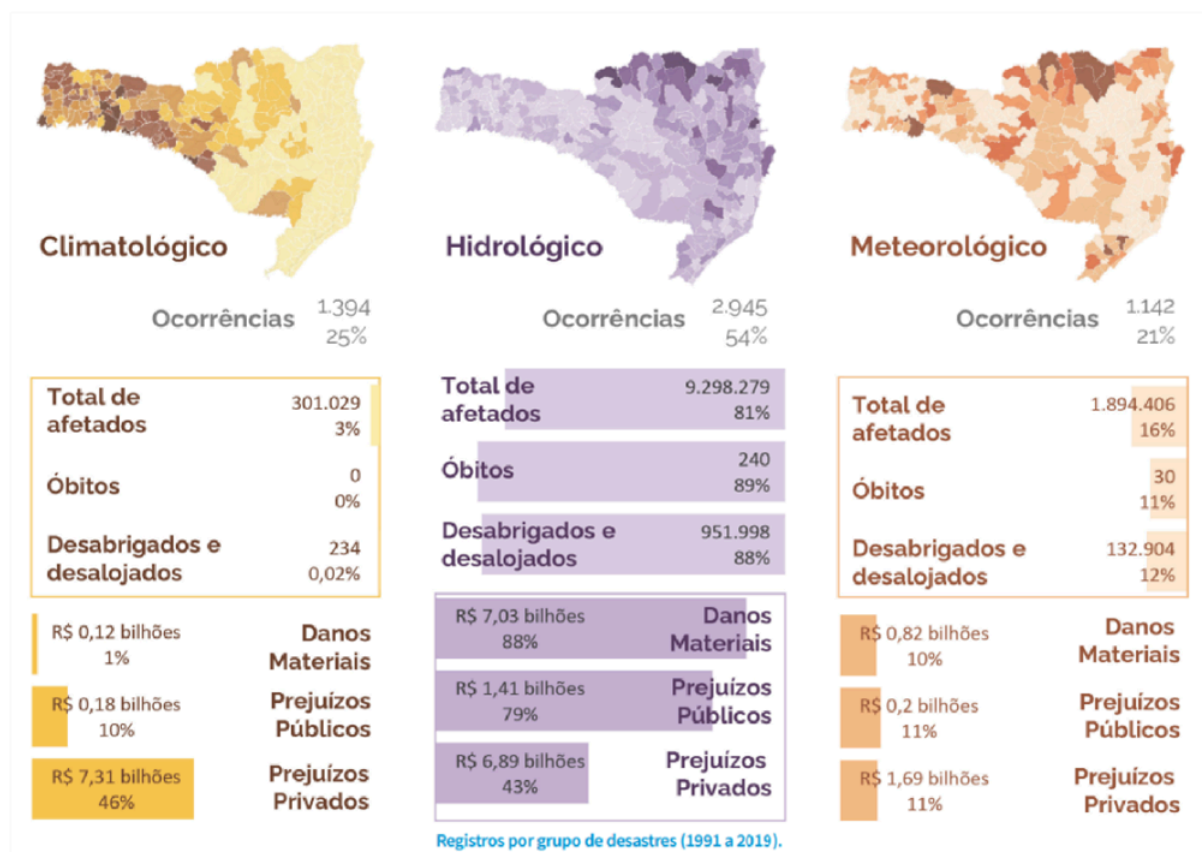
O Estado de Santa Catarina apresenta elevada suscetibilidade aos efeitos das mudanças climáticas, sobretudo no que se refere à intensificação de eventos hidrológicos extremos, como enchentes, enxurradas, inundações e deslizamentos de terra. Essa condição de vulnerabilidade decorre de uma combinação de fatores geográficos, climáticos e antrópicos. Com declividades superiores a 30% em grande parte do território, a urbanização se concentrou historicamente em áreas de fundo de vale, onde também se desenvolvem as principais atividades econômicas. Nessas regiões, os cursos d'água apresentam regime de vazão altamente sensível às variações de precipitação, o que, em períodos de chuvas intensas, resulta em transbordamentos e alagamentos de grande extensão.

A ocorrência de eventos climatológicos, hidrológicos e meteorológicos ameaça não somente o desenvolvimento econômico do território, por meio de danos às infraestruturas, indústrias e à agricultura, mas também compromete diretamente a qualidade de vida da população e o meio ambiente, conforme o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2016). Estudos apontam que Santa Catarina ocupa a 5ª posição nacional entre os estados com maiores danos materiais e prejuízos por desastres socioambientais, somando R\$ 43,14 bilhões entre 1991 e 2019, com 336 óbitos e mais de 341 mil desabrigados e desalojados, de acordo com o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR, 2024).

Conforme dados da Secretaria de Estado de Proteção e Defesa Civil do Estado (SDC, 2022), o Estado ocupa a 1ª posição nacional em ocorrências de desastres hidrológicos (2.945 registros), 2ª posição em desastres meteorológicos (1.189 registros) e 9ª em climatológicos (1.342 registros), totalizando aproximadamente 5.500 ocorrências que afetaram mais de 11 milhões de pessoas diretamente. A Figura X ilustra a distribuição desses eventos segundo a tipologia de ameaças climáticas, seus impactos humanos e econômicos.

Versão para consulta

Figura 17 – Registros por grupo de desastres em Santa Catarina (1991–2019).



Fonte: DCSC, 2022.

A bacia do Rio Itajaí é particularmente vulnerável, concentrando cerca de 25% dos desastres registrados, 30% da população afetada e metade das perdas econômicas estaduais no período. As enchentes de 1983, 2008 e 2023 exemplificam a magnitude e a recorrência dos impactos: em 2008, 1,5 milhão de pessoas foram afetadas, com perdas estimadas em R\$ 4,7 bilhões; em 2023, 3,6 milhões de pessoas foram atingidas em 159 municípios, com prejuízos superiores a R\$ 1,2 bilhão.

A intensificação das chuvas extremas e seu impacto crescente sobre áreas urbanas representam um risco significativo. Segundo a Confederação Nacional de Municípios (CNM, 2024), desastres naturais causaram prejuízos de R\$639,4 bilhões no Brasil entre 2013 e 2023, sendo R\$191 bilhões atribuídos a chuvas e R\$347,4 bilhões a estiagens. A região costeira de Santa Catarina é especialmente vulnerável, como indica o PBMC (2016), com alta exposição a inundações e alagamentos.

As ameaças climáticas são amplificadas pela urbanização desordenada em encostas e áreas alagáveis, pela supressão de vegetação nativa e pela ocupação de zonas costeiras e fluviais. A ocorrência de marés de tempestade, vendavais, erosão costeira e ciclones, associada ao aumento do nível do mar e à intensificação das chuvas, tende a se tornar mais frequente e severa.

As mudanças climáticas têm potencial para comprometer diversos setores estratégicos. Estudos apontam aumento na frequência e intensidade de eventos extremos como secas, chuvas intensas, ondas de calor e deslizamentos. Projeções do PNA (Plano Nacional de Adaptação, 2016), MMA (Ministério do Meio

Ambiente e Mudança do Clima, 2017), IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, 2022) e BPBES (Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos, 2023) indicam que Santa Catarina experimentará aumento da precipitação e da temperatura máxima, com efeitos como erosão, menor disponibilidade de água no solo, maior incidência de pragas e alterações nos ecossistemas e na produção agropecuária.

O risco climático em Santa Catarina é agravado pela baixa cobertura de instrumentos de prevenção e resposta: apenas 2% dos municípios possuem PMRR (Plano Municipal de Redução de Riscos) formalizados; 84% têm algum tipo de mapeamento de áreas de risco e 51% possuem sistemas de alerta precoce (SDC, 2021). Estima-se que mais de 420 mil pessoas vivem em setores classificados como de alto ou muito alto risco, muitas delas pertencentes a grupos populacionais vulneráveis.

Para Santa Catarina foram identificadas, ao menos, 10 sinais e ameaças climáticas com registros históricos e potenciais de gerar impactos à sociedade, sistemas produtivos, culturas e ecossistemas, envolvendo a ocorrência de eventos extremos (extreme events) e eventos de início lento (slow onset events) (UNFCCC-Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, 2012), listados a seguir:

- chuvas extremas e persistentes;
- chuva anual;
- seca e estiagem;
- ciclones e furacões;
- vendaval (ventos severos);
- elevação do nível médio do mar;
- temperatura média;
- ondas de calor e de frio;
- temperatura da superfície do oceano;
- acidificação do oceano.

A partir do levantamento destas ameaças, foram selecionados seis setores-chave para a realização de análises de risco preliminares, de modo a avançar na compreensão entre as ameaças climáticas, vulnerabilidades e exposição dos territórios, sociedade e atividades, com os potenciais impactos. Os setores analisados nesta pesquisa foram: i) cidades; ii) indústria; iii) agricultura; iv) zona costeira; v) transporte; e vi) biodiversidade.

No quadro a seguir apresenta os principais impactos potenciais e observados advindos da mudança do clima para os seis setores-chave.

Quadro 07: Principais impactos potenciais

Setor	Ameaça Climática	Impactos Potenciais e Observados
Cidades	Chuva extrema	Perdas de vidas humanas e bens materiais e interdições de vias por inundação e deslizamentos

Setor	Ameaça Climática	Impactos Potenciais e Observados
	Chuva extrema	Aumento de doenças de veiculação hídrica
	Seca e estiagem	Ilhas de calor e desconforto térmico
	Seca e estiagem	Racionamento e falta de água de qualidade
	Ciclones e furacões	Danos à infraestrutura pública e privada
	Ondas de calor e de frio	Superlotação de hospitais por ondas de calor
	Temperatura média, ondas de calor e de frio, e chuva extrema	Migração populacional (refugiados climáticos)
Agricultura	Seca e estiagem	Perda de safras e danos à pecuária e demais culturas
	Chuva extrema	Inundação de plantações e aumento dos preços dos alimentos
	Elevação do nível médio do mar	Intrusão salina e diminuição de recurso hídrico
	Temperatura média e ondas de calor e de frio	Aumento da ocorrência e severidade de pragas
Indústria	Ciclones e furacões	Queda de árvores e linhas de transmissão e prejuízo na geração e acesso a energia
	Chuva extrema	Interrupção da cadeia logística
	Seca e estiagem	Diminuição da produtividade e vendas/negócios
	Seca e estiagem	Interrupção da operação/acesso a recursos e suprimentos
	Vendaval (ventos severos)	Prejuízo sobre infraestrutura de indústrias e estoque
	Ondas de calor e de frio	Diminuição do conforto térmico e qualidade e segurança dos trabalhadores
Zona costeira	Ciclones e furacões	Aumento da erosão costeira e da intensidade e frequência de inundações costeiras
	Elevação do nível médio do mar	Perdas de terrenos naturais e urbanizados
	Elevação do nível médio do mar	Salinização de corpos hídricos
	Elevação do nível médio do mar	Perda de serviços ecossistêmicos de proteção costeira
	Ciclones e furacões	Interrupção de operações portuárias
	Temperatura da superfície do oceano	Comprometimento de recursos pesqueiros e biodiversidade marinha
Biodiversidade	Temperatura média	Perda de áreas naturais e consequente diminuição da biodiversidade
	Temperatura média	Transformação de ecossistemas pelo aumento da temperatura
	Elevação do nível médio do mar	Perda ou diminuição da oferta de serviços ecossistêmicos de provisão, regulação, cultura e de suporte
	Temperatura da superfície do oceano	Aumento de mortalidade de espécies e diminuição de taxas reprodutivas, levando à extinção

Setor	Ameaça Climática	Impactos Potenciais e Observados
	Acidificação do oceano	Declínio de rodolitos e arrecifes de corais e cardumes para pesca
Transporte	Chuvas extremas e persistentes	Alagamentos, quedas de barreiras e interrupção de vias de transporte rodoviário, ferroviário e aeroviário
	Chuvas extremas e persistentes	Prejuízos na mobilidade urbana
	Chuvas extremas e persistentes	Aumento no custo de fretes por inundações de vias
	Elevação do nível médio do mar	Degradação de infraestruturas de transporte

Fonte: Adaptado de AdaptaClima.

É possível observar a diversidade de impactos diretos e indiretos causados pela ocorrência de fenômenos climáticos, meteorológicos e hidrológicos. A este quadro, soma-se a tendência de aumento da magnitude e frequência de eventos extremos, capazes de incrementar exponencialmente a extensão de danos e perdas para os seis setores destacados, bem como para demais áreas como saúde, educação, energia, turismo, entre outros.

É importante destacar que vulnerabilidades externas associadas a cada setor/território/comunidade atuam como fator que potencializa os efeitos advindos de eventos e fenômenos climáticos. A exemplo, tem-se o estabelecimento de conflitos de uso da água, degradação das bacias hidrográficas, desigualdade social e falta de saneamento, que conduzem ao incremento do risco climático por ameaças de estiagem e chuvas extremas.

Diante do elevado grau de exposição de Santa Catarina aos efeitos adversos das mudanças climáticas — especialmente associados à intensificação de eventos hidrológicos e meteorológicos extremos — torna-se evidente a urgência de adotar estratégias integradas de adaptação e gestão de riscos climáticos.

Nesse contexto, o Programa Santa Catarina Protegida e Resiliente surge como uma resposta estratégica do Estado para fortalecer a resiliência territorial, institucional e social frente ao avanço das mudanças climáticas. O presente Marco de Gestão Ambiental e Social (MGAS) fundamenta-se nesse diagnóstico para orientar a incorporação de salvaguardas ambientais e sociais desde a fase de planejamento, promovendo ações preventivas, corretivas e compensatórias que assegurem a sustentabilidade das intervenções propostas. A partir do reconhecimento das ameaças climáticas, vulnerabilidades estruturais e desigualdades sociais, esse MGAS contribui para a estruturação de soluções integradas, inclusivas e de longo prazo, fortalecendo a capacidade de resposta do Estado e de seus municípios diante de um cenário de riscos crescentes.

6.2. Caracterização Socioambiental da Bacia Hidrográfica do Itajaí

A bacia hidrográfica do Rio Itajaí abrange pouco mais 15.000 km² e possui como rio principal o Itajaí-Açu, que por sua vez tem como principais afluentes os rios Itajaí do Norte, Itajaí do Sul e Itajaí do Oeste. A bacia hidrográfica do rio Itajaí é dividida em sete sub-bacia:

- Sub-bacia hidrográfica Itajaí do Norte - 3.315,00 km²;
- Sub-bacia hidrográfica Benedito - 1.398,00 km²;
- Sub-bacia hidrográfica Luiz Alves - 583,00 km²;

- Sub-bacia hidrográfica Itajaí-Açu - 2.794,00 km²;
- Sub-bacia hidrográfica Itajaí-Mirim - 1.673 km²;
- Sub-bacia hidrográfica Itajaí do Sul - 2.309 km²;
- Sub-bacia hidrográfica Itajaí do Oeste - 2.928 km².

O Rio Itajaí Açu nasce da confluência dos Rios Itajaí do Sul e Itajaí do Oeste e percorre cerca de 200 Km até alcançar sua foz no Oceano Atlântico, na cidade de Itajaí. Durante o percurso, recebe a contribuição de seus principais afluentes, os rios: Itajaí do Norte, Benedito, Cedro, Testo, Luiz Alves, Neisse, Warnow, Garcia, Encano e Itajaí Mirim.

6.2.1. Meio físico

A área de implantação das intervenções apresenta características geológicas, geomorfológicas e climáticas que influenciam diretamente o planejamento, execução e operação das estruturas previstas.

O substrato geológico regional é composto predominantemente por rochas sedimentares e vulcânicas, com ocorrências de materiais de origem basáltica nas porções mais elevadas. No Baixo Vale do Itajaí, o predomínio é de depósitos inconsolidados de origem aluvial, formados por sedimentos arenosos, silto-argilosos e cascalhos, associados a planícies de inundação e leques aluviais recentes. Esses sedimentos conferem baixa resistência mecânica, elevada permeabilidade em alguns setores e suscetibilidade a processos erosivos e instabilizações, fatores relevantes para o dimensionamento das fundações e obras de contenção.

O relevo é caracterizado por formas onduladas a fortemente onduladas, com vales encaixados e encostas de diferentes graus de estabilidade. Essa configuração geomorfológica favorece o escoamento superficial concentrado e o desenvolvimento de processos erosivos, exigindo cuidados específicos na implantação de estruturas e acessos.

A bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Açu, onde se inserem os empreendimentos, abrange 15.000 km² e consiste no Rio Itajaí-Açu e seus afluentes. Possui regime de escoamento perene, sujeito a intensos eventos de cheia, devido à elevada pluviosidade da região e à rápida resposta hidrológica das sub-bacias. Os cursos d'água apresentam traçado sinuoso, alternando trechos de alta energia com zonas de sedimentação, influenciando a dinâmica fluvial e a necessidade de intervenções de regularização. Avaliações de qualidade da água classificam todos os corpos d'água da área como água doce de Classe 2, geralmente atendendo aos padrões de qualidade, exceto por níveis elevados de ferro ligados aos solos locais e contaminação generalizada por coliformes, indicando impactos antropogênicos.

O clima da região é subtropical úmido, sem estação seca definida, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e maior concentração nos meses de verão. A alta pluviosidade, associada às características geomorfológicas e geológicas, contribui para a recorrência de eventos extremos, reforçando a necessidade de medidas estruturais para a contenção de cheias.

Além disso, a influência da Serra do Mar determina a formação de escarpas acentuadas e variações microclimáticas, impactando a dinâmica hídrica e os processos geomorfológicos locais.

6.2.2. Meio Biótico

A bacia está inteiramente dentro do bioma da Mata Atlântica, um dos hotspots de biodiversidade do mundo, embora reduzido a cerca de 8% de sua extensão original. A vegetação local é principalmente floresta ombrófila densa submontana, variando de 30 a 400 metros de altitude, com alguma influência de floresta ombrófila mista. Essas florestas são estruturalmente complexas, com árvores altas (25–30 m), copas densas e rica flora epífita.

A vegetação na área do projeto é um mosaico heterogêneo composto por remanescentes de vegetação nativa em distintos estágios sucessionais, desde a regeneração ecológica inicial até a avançada, frequentemente fragmentada e impactada pela agricultura, silvicultura (plantações de pinus e eucalipto) e urbanização.

As matas ciliares, embora bastante alteradas, ainda desempenham papel fundamental na conservação da biodiversidade, exigindo a adoção de medidas mitigadoras específicas em projetos de infraestrutura, como as barragens. Estudos sobre a flora constataram que a mata ciliar original ao longo dos rios Itajaí-Açu, Benedito e Itajaí do Oeste foi praticamente toda removida e convertida em cultivos agrícolas, restando pequenos fragmentos isolados em processo de regeneração ou fragmentos mistos de espécies nativas e exóticas cultivadas. A maior parte dessas áreas é utilizada para cultivos agrícolas, com alguns remanescentes florestais, que constituem reserva legal de propriedades rurais ou bosques preservados no ambiente urbano, com grande presença de espécies exóticas, silvicultura (cultivo de espécies madeireiras), residências e outras estruturas urbanas.

Assim sendo, os poucos fragmentos florestais de Mata Atlântica existentes ao longo dos rios estão isolados. No entanto, alguns apresentam boa diversidade de espécies e podem ser alvo de projetos de restauração e de corredores ecológicos, somados a iniciativas de recomposição da mata ciliar.

Esses fragmentos florestais, embora alterados, ainda abrigam significativa biodiversidade, incluindo 156 espécies de árvores e arbustos de 42 famílias botânicas, com algumas espécies listadas como ameaçadas. Apesar da fragmentação, os remanescentes florestais são cruciais para a manutenção da flora e fauna locais, incluindo espécies ameaçadas.

Os fragmentos de Mata Atlântica ainda existentes na bacia ainda abrigam uma fauna mamífera diversificada, com pelo menos 18 espécies terrestres de médio e grande porte, que incluem espécies como o cachorro-do-mato, lontra, quati, veado e capivara. Várias espécies são deficientes em dados ou ameaçadas, incluindo pequenos felídeos e veados. Também suportam aproximadamente 680 espécies de aves, com cerca de 200 endêmicas.

As espécies de anfíbios na área incluem vários táxons ameaçados, como *Vitreorana uranoscopa* e *Limnomedusa macroglossa*. A maioria das espécies está associada a habitats florestais e aquáticos, enfatizando a importância de preservar corpos d'água e fragmentos florestais. A fauna de répteis compreende pelo menos 34 espécies, incluindo cobras, lagartos, anfisbenídeos e tartarugas. Algumas tartarugas, como *Phrynops williamsi*, são vulneráveis devido à perda de habitat e poluição. A presença de espécies tanto tolerantes quanto sensíveis ao habitat reflete a heterogeneidade ecológica da área.

Os ecossistemas aquáticos da região são influenciados pelo uso extensivo da terra rural, incluindo arrozais, cultivo de milho, tabaco e silvicultura com pinus e eucaliptos. A flora aquática inclui macrófitas e fitoplâncton, embora estudos detalhados estejam em andamento. As características hidrológicas e ecológicas da área exigem manejo cuidadoso para equilibrar o desenvolvimento socioeconômico e a conservação ambiental.

A fragmentação do habitat e a supressão da vegetação para a construção das barragens impactará essas comunidades, particularmente as espécies dependentes de florestas, mas não se espera que cause extinção de espécies.

Embora a área do projeto inclua zonas prioritárias de conservação, como Timbó Grande, Serra Geral de Agrolândia e Serra do Pitoco, que abrigam espécies endêmicas e ecossistemas diversos, não se espera interferência direta com unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento. A área protegida mais próxima é a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Pousada Serra Pitoco, localizada a cerca de 6,2 km do local da barragem do Rio Perimbó.

6.2.3. Meio Socioeconômico

A Bacia do Rio Itajaí-Açu, parte da Região Hidrográfica do Atlântico Sul, é uma área vital e populosa em Santa Catarina. Apesar de ser uma das menores regiões hidrográficas nacionalmente, é socioeconomicamente significativa, abrangendo 62 municípios com características urbanas e rurais diversas, e desempenhando um papel central no desenvolvimento do Estado. A maioria desses municípios está localizada na Mesorregião do Vale do Itajaí, com outros pertencendo a diferentes mesorregiões como Grande Florianópolis e Serrana. A maioria dos municípios foi estabelecida na segunda metade do século XX, com assentamentos mais antigos concentrados a jusante e novos na bacia superior, refletindo uma expansão gradual para o oeste.

A bacia é gerida pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí (CGBHRI), que inclui representantes de usuários de água, sociedade civil e entidades governamentais. Os municípios também participam de associações regionais voltadas para fomentar a cooperação e o desenvolvimento regional.

As três maiores cidades—Blumenau, Brusque e Itajaí—representam quase metade da população total da bacia, destacando a concentração urbana. As taxas de urbanização variam de mais de 90% em cidades como Brusque e Indaial a populações predominantemente rurais que excedem 80% em municípios como Santa Terezinha e Chapadão do Lageado. A densidade populacional mostra contrastes marcantes, com Itajaí tendo mais de 636 habitantes por km², enquanto Mirim Doce têm menos de 7,5 habitantes por km², refletindo uma mistura de áreas urbanizadas e rurais dentro da bacia.

Conforme IBGE, a mesorregião reúne 1,9 milhões de habitantes, cerca de 26% da população estadual. As tendências populacionais indicam crescimento em municípios economicamente desenvolvidos, enquanto municípios menores e rurais como Mirim Doce e Atalanta têm experimentado declínio populacional, provavelmente devido ao êxodo rural em direção aos centros urbanos.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) melhorou significativamente em todos os municípios desde 1991. Já em 2010, a maioria dos municípios alcançou uma classificação de IDH "alto", com Blumenau e Rio do Sul atingindo níveis "muito altos", classificando-se entre os dez melhores do estado. Municípios com IDH

inicialmente mais baixo mostraram as maiores melhorias relativas, evidenciando progresso socioeconômico na região.

A distribuição etária da população mostra uma base estreita, indicando taxas de natalidade decrescentes, com predominância de adultos jovens e de meia-idade. Este padrão reflete os estágios iniciais da transição demográfica com envelhecimento gradual. A distribuição de gênero é equilibrada, com variações menores favorecendo homens ou mulheres em alguns municípios. A população economicamente ativa geralmente excede 60% na maioria dos municípios, alinhando-se com a alta taxa de participação laboral do estado.

A área de influência direta apresenta uso diversificado do solo, incluindo áreas agrícolas, pastagens, zonas urbanas e assentamentos irregulares. A área urbana da bacia ocupa uma pequena porcentagem do território total (2,32%), principalmente ao longo das planícies de inundação, um padrão historicamente moldado pela acessibilidade via vias navegáveis, apesar dos riscos de enchentes. O desenvolvimento da bacia está intimamente ligado à imigração europeia, particularmente de colonos alemães e italianos nos séculos XIX e XX, que trouxeram expertise agrícola e industrial, especialmente em têxteis. Este patrimônio moldou o perfil econômico e a qualidade de vida da região.

O Vale do Rio Itajaí é uma das principais regiões sob o aspecto socioeconômico. Conforme IBGE, em 2021, a mesorregião teve PIB acima de R\$74 bilhões, o que representa 22% do acumulado em todo o Estado. A desigualdade de renda, medida pelo índice de Gini, é menor nesta bacia do que a média nacional, indicando relativamente menos disparidade de renda. O mercado de trabalho é predominantemente impulsionado pelos setores de manufatura e serviços, com a manufatura sozinha representando quase 39% do emprego formal, refletindo a força industrial da bacia. A agricultura permanece em grande parte de pequena escala e operada por famílias, cobrindo menos de 17% da terra, com pastagens e áreas reflorestadas também componentes significativos do uso da terra.

A bacia contém áreas legalmente protegidas e comunidades tradicionais, incluindo 11 assentamentos de reforma agrária, 3 terras indígenas habitadas pelos povos Xokleng, Guarani e Kaingang, 31 unidades de conservação e 72 cavernas registradas. Não há comunidades quilombolas certificadas presentes. De acordo com a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), as três terras indígenas identificadas na área da bacia (com área total de 52.053,6 hectares) são habitadas pelos povos Xokleng, Guarani e Kaingang e estão localizadas nos municípios de Rio Negrinho, Doutor Pedrinho, Vitor Meireles, José Boiteux e Itaiópolis. Essas áreas estão concentradas principalmente no noroeste da bacia e **fora das áreas de influência direta e indireta das obras apoiadas pelo Projeto.**

Pesquisas arqueológicas ao longo dos últimos 160 anos revelam extensa ocupação pré-colonial por grupos de caçadores-coletores associados às tradições Umu e Taquara/Itararé. Numerosos sítios foram identificados, particularmente na bacia superior, refletindo uma rica história cultural anterior à colonização europeia. O registro arqueológico inclui abrigos rochosos, casas subterrâneas e artefatos líticos, oferecendo insights sobre a atividade humana antiga na região. O Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do IPHAN identifica 125 sítios arqueológicos na área da bacia.

A região é suscetível à ocorrência de desastres naturais, especialmente inundações, que impactam diretamente a saúde pública, a infraestrutura urbana e a mobilidade, havendo registros recorrentes de doenças como leptospirose e diarreia. Embora a vegetação ainda cubra mais da metade da bacia, ajudando a moderar os riscos ambientais, o desmatamento histórico e o assentamento em planícies de inundação aumentaram a vulnerabilidade a enchentes e deslizamentos de terra. A supressão da vegetação nativa exacerbou a instabilidade do solo e a erosão das margens dos rios, intensificando o impacto das chuvas torrenciais.

Assim, o Vale do Rio Itajaí concentra 25% dos 5.500 registros de desastres do Estado entre 1995 e 2019, 30% das pessoas afetadas e metade das perdas econômicas registradas. A região é afetada recorrentemente por inundações, como as ocorridas nos anos de 1983. Quando consideradas inundações, enxurradas e deslizamentos, a região possui o maior histórico de óbitos, desabrigados, desalojados, danos materiais e prejuízos públicos. Em outubro de 2023, novamente todos os municípios do Vale foram afetados por fortes chuvas, que ocasionaram R\$ 1,2 bilhão em prejuízos.

Esforços como reflorestamento e infraestrutura de controle de enchentes são essenciais para mitigar esses riscos e apoiar o desenvolvimento sustentável. Todavia, a percepção da comunidade em relação às obras propostas é, contudo, diversa: a maior parte da população reconhece os benefícios potenciais, como a geração de empregos e a redução dos impactos das enchentes, enquanto outra parte manifesta preocupações legítimas quanto às mudanças no território, incluindo eventuais deslocamentos e alterações nos vínculos sociais estabelecidos.

A bacia hidrográfica do Rio Itajaí-açu possui regiões com distintas características econômicas: o Alto, o Médio e o Baixo Vale e Foz do rio Itajaí-Açu.³

A Região do Baixo Vale e Foz do Rio Itajaí representa a área de influência indireta das atividades de melhoramento fluvial no canal retificado do Rio Itajaí-Mirim. Ela é composta por 11 municípios (sendo eles Balneário Camboriú, Balneário Piçarras, Bombinhas, Camboriú, Ilhota, Itajaí, Itapema, Luiz Alves, Navegantes, Penha e Porto Belo). Nela se destacam, em termos de ocupação urbana, os municípios de Itajaí, Navegantes, Camboriú e Balneário Camboriú, com vetores de continuidade à Itapema e Porto Belo. Observa-se também a expansão da ocupação litorânea, com crescimento populacional significativo para os municípios de Barra Velha, Piçarras e Penha.

Embora seja a que possua a menor extensão territorial, esta região é bastante visada e valorizada por investidores, principalmente pelas suas características potenciais dos setores portuário e turístico. Assim, ela se destaca pela presença de potencial econômico logístico com destaque para o transporte hidroviário e portuário. Os serviços prestados estão voltados ao suporte para a exportação, os portos de Navegantes e de Itajaí servem de intermediação das relações de comércio exterior com alguns municípios no Estado catarinense, bem como em outros Estados do País

É, também, uma das áreas mais vulneráveis do Brasil em relação aos potenciais impactos das mudanças climáticas e eventos climáticos extremos. Localizada no Sul do Brasil, a região sofreu fortes chuvas em 2008 que foi atingida por um dos poucos furacões já registrados no Brasil em 2004. Após os eventos climáticos de 2008 (que deixaram cerca de 75% das áreas urbanas do município de Itajaí submersas), a região aprimorou sua Gestão e Prontidão para Desastres, implementando diversas medidas de controle de enchentes a montante do rio Itajaí-Açu, mas a elevação do nível do mar ainda pode ser um problema, especialmente se o aquecimento do Oceano Atlântico Sul resultar em mais furacões no futuro.

³ A Região do Médio Vale, onde não se preveem investimentos do Programa, tem como principal núcleo urbano, o município de Blumenau, que polariza os fluxos de bens e serviços interagindo com os municípios do entorno. Estes apresentam uma formação de mancha contígua de ocupação envolvendo Blumenau, Gaspar, Indaial e Timbó, com vetores de continuidade incluindo Brusque, Guabiruba e Pomerode. Esta região é economicamente diversificada, apresentando produção industrial têxtil, turismo, em vários segmentos, e prestação de serviços, com destaque para a última.

Estudos ambientais recentes identificaram espécies ameaçadas na região, tanto através da análise de dados secundários, quanto em campanhas de campo, como *Euterpe edulis*, *Campomanesia reitziana* e *Cedrela fissilis*, classificadas como vulneráveis. Esses estudos listaram 56 espécies de anfíbios, das quais três estão classificadas como ameaçadas em nível estadual (CONSEMA, 2011). Três espécies de anfíbios endêmicos foram registradas: *Ischnochnema henselii*, *Physalaemus nanus* e *Boana bischoffi*. Das 56 espécies de répteis potencialmente presentes na região, três também são classificadas como ameaçadas em nível estadual (CONSEMA, 2011), mas nenhuma espécie ameaçada foi encontrada nas campanhas de campo que embasam esses estudos.

Com uma população residente ao longo do ano de 742.000 pessoas, a região pode alcançar mais de 1,4 milhão durante a alta temporada devido ao fluxo turístico sazonal. Sua população cresceu a uma taxa de 3,6% ao ano nos últimos cinco anos, três vezes a média do Estado de Santa Catarina. A região funciona como uma área metropolitana com portos comerciais (públicos e privados) e aeroportos regionais e internacionais nas proximidades (Navegantes, Joinville, Blumenau e Florianópolis). Embora possua um dos maiores PIBs per capita e IDHs do país, mais de 1/3 da população é considerada pobre, com salário médio de apenas 2,9 salários mínimos. A região também registrou aumento da população em situação de rua, sendo que alguns municípios têm o segundo maior percentual de pessoas vivendo nas ruas no estado. Muitos empregos na região estão ligados ao setor de turismo e serviços (cerca de 160 mil pessoas no estado e 47 mil na região), que tem forte predominância de trabalhadores autônomos, especialmente no setor alimentício.

Já o Alto Vale do Itajaí está localizado na região central do Estado de Santa Catarina. É a região de maior extensão territorial na bacia hidrográfica do Rio Itajaí. Tem registrado uma tendência de redução no seu processo de urbanização e de diminuição do impacto da atividade rural, observando-se, porém, a presença de centros urbanos com elevado crescimento da população em áreas notadamente agropecuárias, que evidenciam movimentos internos de migração do rural para a área urbana.

Os municípios da região são, na sua grande maioria, de pequeno porte e de baixo poder econômico, no qual o associativismo tem representação importante nas ações municipais. A região do Alto Vale do Itajaí possui uma área territorial aproximada de 7.524,0 km², o que corresponde a 7,78% da área do território catarinense. A região do Alto Vale do Itajaí foi colonizada por europeus, os valores e costumes dos antepassados são conservados até hoje. As obras arquitetônicas traduzem traços peculiares da época da colonização.

O Alto Vale do Itajaí se assenta sobre uma área formada por um dos mais extensos derramamentos vulcânicos do período Mesozóico (cerca de 250 milhões de anos) e faz parte do complexo da Serra do Mar. A Mata Atlântica desenvolve-se sobre um substrato rochoso de ardósia, de fácil fratura, o que propicia o aparecimento de penhascos. As áreas com declividade acentuada são perceptíveis na maioria dos municípios da região, porém o relevo se apresenta na forma de patamares, o que permitiu a expansão da atividade agrícola. As ocupações urbanas se fizeram em áreas relativamente planas e lindeiras aos cursos d'água.

O setor agropecuário se destaca no Alto Vale do Itajaí com a produção de cebola, fumo, arroz, milho, leite, suínos e frangos. A região tem como característica a predominância de pequenas propriedades com mão de obra familiar. Uma das principais características do setor industrial do Alto Vale é a diversificação e a especialização nos principais setores da indústria, com significativa inserção nacional e internacional. Destacam-se as indústrias madeireiras, metal-mecânica, têxtil, de papel, cerâmica, agroindústrias, em especial os frigoríficos que abatem bovinos, suínos e aves, conservas e laticínios.

No Alto Vale, o setor agropecuário é o que mais se destaca. Entre os principais cultivos estão a produção de cebola, fumo, arroz, milho, leite, suínos e frangos. Predominam na região as pequenas propriedades de característica familiar, existindo, atualmente, cerca de 25 mil produtores rurais. Estas propriedades produzem para a própria subsistência, bem como à comercialização.

6.3. Caracterização Socioambiental das Áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) das Obras de Construção de Barragens no Alto Vale do Itajaí

A caracterização dos meios físico e biótico do Alto Vale do Itajaí é relevante para os três municípios em que estão localizadas as barragens cuja construção está prevista como parte do Programa: Agrolândia (barragens nos rios Garganta e Carrapato), Petrolândia (barragem no rio Perimbó) e Pouso Redondo (barragem no rio das Pombas, a montante da cidade). A região de inserção dos projetos de barragens de Mirim Doce e Petrolândia encontra-se inserida no bioma da Mata Atlântica, caracterizado por sua elevada diversidade biológica e alto grau de endemismo. A cobertura vegetal predominante é a Floresta Ombrófila Densa, presente em diferentes formações — Submontana, Montana e Altomontana — conforme a variação altitudinal e climática.

Esses municípios estão localizados em área rural, com algumas aglomerações, configurando a proximidade das áreas centrais urbanas, geralmente situadas próximas de fundos de vale. Devido ao relevo acidentado, com muitos vales, existem cultivos variados e forte presença de vegetação arbórea, tanto nativa como exótica. Nas áreas planas é comum o cultivo do arroz irrigado, aproveitando a ampla rede de drenagem existente. Nos terrenos de relevo suavemente ondulado podem ser observadas plantações de milho e fumo, além de pastagens destinadas à pecuária, principalmente de aptidão leiteira. A presença de terreno montanhoso, propicia a presença da silvicultura com espécies madeireiras representadas, praticamente, pela presença de pinus e eucalipto, entremeadas por fragmentos de vegetação nativa, em variados estágios sucessionais.

Situado a aproximadamente 400 metros de altitude, o município de Agrolândia possui uma área territorial de 206,815 km² (sendo 7,05 km² de área urbanizada) e população de 10.990 habitantes, resultando numa densidade demográfica de 53,14 habitantes/km². A população total do município cresceu 79% entre os anos de 1980 e 2022, sendo que o aumento do número de habitantes ocorreu basicamente na área urbana do município, que passou de 20% em 1980 a cerca de 64% no último ano. O PIB per capita era de R\$35.492,31 e 39,74% da população estava ocupada. O salário médio mensal igualava 2,3 salários mínimos. A taxa de escolarização da população de 6 a 14 anos de idade era de 99,47%. A parte norte do território municipal se caracteriza pela presença expressiva de áreas destinadas à agricultura.

Está inserido na área com Clima Temperado (Cfb) e, no tocante à precipitação média anual, quase a totalidade de seu território apresenta um regime de chuvas cujos totais anuais variam entre 1.300 e 1.500 mm. O Rio Trombudo atravessa praticamente toda a sua extensão, mas, quanto à hidrogeologia, verifica-se que uma grande extensão do território de Agrolândia, localizada na parte central, encontra-se em aquíferos locais e limitados e/ou em áreas praticamente sem aquíferos. Já a região norte do território municipal, onde encontra-se a área urbana do município, está situada predominantemente em aquíferos sedimentares.

Situado a aproximadamente 410 metros de altitude, o município de Petrolândia possui uma área territorial de 306,760 km² e uma população de 6.716 habitantes, resultando numa densidade demográfica de 21,89 habitantes/km². Entre 1980 e 2022, a população municipal- que continua predominantemente rural (cerca de 64%) - decresceu (-3%). Verifica-se uma presença expressiva de áreas destinadas à agricultura e à pastagem no território municipal e que uma grande extensão do território de Petrolândia encontra-se em aquíferos sedimentares de maior ou menor potencialidade. Dentre os rios que cortam as áreas urbanas do município, destacam-se o Rio Perimbó e o Rio Antinha. Seu sistema de drenagem superficial apresenta 40.932 km de cursos d'água, o que resulta em uma alta densidade de drenagem, 2,67 km de rio por km².

Em 2022, a taxa de escolarização da população de 6 a 14 anos de idade era de 85,24%. A taxa de ocupação da população era de 21,53% e o salário médio mensal igual a 2,1 salários mínimos. O PIB per capita era de R\$38.062,83. Apresenta 32,79% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 7,62% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 29,8% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

A criação do município de Poço Redondo deu-se a partir do decreto estadual nº 348 de 21 de junho de 1958, que desmembrava o mesmo do Município de Rio do Sul. Está localizado na sub bacia Itajaí do Oeste, onde ocorre o maior volume de captação de água dentro do afluente Rio Itajaí e é cortado por dois cursos d'água principais: o Rio das Pombas e o Rio das Pombinhas. Está inserido em uma região de ocorrência consolidada de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista. Seu clima é classificado como subtropical úmido, com verão quente e apresenta um regime de chuvas que varia entre 1300 mm e 1500 mm anualmente. O mês mais chuvoso do ano, historicamente, é janeiro, já os mais secos estão entre os meses de abril a julho.

A área territorial de Pouso Redondo é de 356,539 km² (com uma área urbanizada de 5,42 km²). Sua população atingiu 17.123 habitantes em 2022. (densidade demográfica de 48,03 habitantes/km²). O PIB per capita corresponde a R\$40.021,42 e o salário médio dos trabalhadores formais = 2,3 salários mínimos. Apresenta taxa de mortalidade infantil igual a 12,24/1.000 nascidos vivos. Apresenta 59,16% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 14,9% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 26,9% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Na Área Diretamente Afetada (ADA) pela construção das barragens de contenção de cheias, as comunidades apresentam ocupação predominantemente rural. Sua população está envolvida principalmente na agricultura, com baixos níveis educacionais e uma demografia inclinada para adultos e idosos que se encontra dividida, quase que igualmente, entre homens e mulheres, sendo que a maioria da população se

caracteriza por uma quantidade elevada de adultos e jovens. O grupo acima dos 60 anos também é representativo, o que justifica o alto número de aposentados na área de estudo.

Além das atividades desenvolvidas na propriedade, ou no entorno, com agricultura, destacam-se – mas em menor quantidade – profissões como: comerciante, costureira, auxiliar de produção, do lar e motorista, entre outras. O milho e o fumo são os produtos mais cultivados. Além destes, destacam-se o feijão, a mandioca, o arroz e a cebola.

Quanto ao nível de formação educacional, a população inserida na ADA possui baixo índice de escolaridade, pois os mais velhos estudaram pouco e os mais novos, abaixo de 15 anos representam quase 20% do total. Desta forma, metade dos moradores tem o ensino fundamental incompleto. O ensino fundamental completo abrange 20% da amostra.

O estudo de impactos ambientais realizado para licenciamento da construção das barragens no Alto Vale do Itajaí (Agrolândia, Petrolândia e Mirim Doce⁴) informa que essas áreas provavelmente abrigam cerca de 360 espécies de aves, com 54 listadas como ameaçadas nacionalmente e 20 regionalmente. A supressão da vegetação para a construção das barragens impactará essas comunidades, mas não se espera que cause extinção de espécies. A fragmentação do habitat e a construção das barragens também podem afetar as populações de mamíferos, particularmente as espécies dependentes de florestas, necessitando de manejo cuidadoso durante a construção. A maior diversidade de aves é esperada perto da barragem de Mirim Doce (no Rio Taió) devido à melhor cobertura florestal e vegetação ecotonal entre florestas densas e mistas. A urbanização e a fragmentação do habitat perto das barragens de Agrolândia e Petrolândia reduzem a riqueza de espécies.

Embora a área do projeto inclua zonas prioritárias de conservação, como Timbó Grande, Serra Geral de Agrolândia e Serra do Pitoco, que abrigam espécies endêmicas e ecossistemas diversos, não se espera interferência direta com unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento. A área protegida mais próxima é a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Pousada Serra Pitoco, localizada a cerca de 6,2 km do local inicialmente previsto para a barragem de Petrolândia no Rio Perimbó.

6.4. Caracterização Socioambiental das Áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) das Obras de Melhoramento Fluvial no Itajaí-Mirim

Em 2022, a população de Itajaí era de 264.054 habitantes (5ª. maior do estado), das quais 53,3% encontravam-se ocupadas. Com uma área de 289,215 km², o município apresentava uma densidade demográfica de 913 habitantes por km². O salário médio mensal chegava a 2,9 salários-mínimos (maior valor na região geográfica) e o PIB per capita correspondia a R\$210.729,12 (2ª. maior no estado). Enquanto a taxa de escolarização da população de 6 a 14 anos de idade era de 99,13%, a taxa de mortalidade infantil média alcançava 11,8/1.000 nascidos vivos. Com uma área urbanizada de 55,49 km², o município apresentava 80,33% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 33,51% de domicílios urbanos em

⁴ Ainda não foram realizados os estudos de avaliação de impactos ambientais e sociais da barragem de Pouso Redondo – a montante da cidade no Rio das Pombas.

vias públicas com arborização e 79,6% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Localizado na região do Baixo Vale e Foz do Itajaí, o município tem uma grande proporção de área rural, mas sua economia é voltada ao setor de serviços, com destaque às atividades portuárias. O desenvolvimento da atividade portuária contribuiu consideravelmente para o crescimento de Itajaí. O Porto de Itajaí possui a função de escoamento da produção oriunda do setor primário, via cabotagem e longo curso. Itajaí destaca-se como um centro de serviços portuários muito importante. Na zona rural do município é possível identificar grandes áreas compostas por pastagem antropizada, rizicultura, entre outras culturas diversas.

No município de Itajaí predominam áreas urbanas e rurais antropizadas. Todavia, os remanescentes da Mata Atlântica ali existentes abrigam grande diversidade de espécies de fauna e flora, algumas ameaçadas e/ou criticamente em perigo, incluindo cerca de 40 espécies de aves endêmicas do Bioma Mata Atlântica, das quais sete foram registradas por campanhas de campo recentemente realizadas e cinco foram categorizadas em graus de ameaça: *Ramphodon naevius* (NT-IUCN), *Hemitriccus orbitatus* (NT-IUCN), *Lanio cristatus* (EN-SC), *Ramphocelus bresilius* (VU-SC) e *Sporophila angolensis* (CR-SC), sendo esta última também migratória e criticamente ameaçada. Foram igualmente registradas 12 espécies de mamíferos, nenhuma delas listada como ameaçada.

Os remanescentes florestais localizados na área de influência do empreendimento são, na maior parte, representantes típicos de floresta secundária, isto é, são florestas que se regeneram espontaneamente a partir de perturbações profundas (corte raso) ou brandas (corte seletivo de madeiras comerciais) ocasionadas pelo desenvolvimento da agricultura e pecuária. Alguns fragmentos florestais preservaram estrutura equiparável a uma floresta primária, mas é certo que estiveram sujeitas a perturbações menores no passado recente. Nos terrenos mais planos, mesmo sobre a barranca do rio Itajaí-Açu, este processo de regeneração não aconteceu tão bem, havendo uma importante substituição de espécies nativas por exóticas. Nestas áreas mais planas e próximas do rio, o processo de urbanização é intenso, e a população acaba introduzindo espécies exóticas nos jardins e vias públicas.

7. AVALIAÇÃO DE RISCOS E IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS

A região da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, onde se localizam as principais intervenções previstas no âmbito do programa, apresenta vulnerabilidades ambientais e sociais significativas, que exigem uma análise criteriosa dos riscos e impactos decorrentes das obras de contenção de cheias, especialmente barragens e melhoramentos fluviais. A geografia local, caracterizada por planícies de inundação, alta variabilidade pluviométrica e intensa ocupação urbana em áreas de risco – como observado no município de Itajaí – agrava a suscetibilidade a eventos extremos, como enchentes e alagamentos. A ocupação desordenada, o desmatamento histórico e a impermeabilização do solo contribuíram para a intensificação desses eventos, afetando diretamente a infraestrutura urbana, os sistemas de drenagem e a qualidade de vida da população.

Nesse contexto, a implantação de barragens e outras obras hidráulicas visa mitigar os efeitos decorrentes das cheias, promovendo maior segurança hídrica e territorial. No entanto, essas intervenções também geram impactos ambientais e sociais relevantes, que precisam ser identificados, avaliados e devidamente gerenciados. Os estudos realizados apontam que, embora os impactos positivos estejam relacionados à valorização de áreas anteriormente vulneráveis e ao fortalecimento da economia local durante a fase de instalação, os impactos negativos incluem, entre outros, a perda de vegetação nativa, a fragmentação de habitats, alterações no uso do solo, processos erosivos e mudanças na dinâmica socioeconômica das comunidades afetadas.

A maioria dos impactos de maior magnitude se concentra na Área Diretamente Afetada (ADA) pelas obras, especialmente nas fases iniciais dos empreendimentos. Ainda que muitos desses efeitos sejam temporários, a implantação de medidas de mitigação, compensação e monitoramento ambiental é essencial para minimizar os danos e garantir a sustentabilidade das ações propostas. Este capítulo apresenta, portanto, a sistematização dos riscos e impactos ambientais e sociais identificados, considerando as particularidades territoriais, ecológicas e socioeconômicas da região de abrangência do programa.

As intervenções propostas no âmbito do Programa de Contenção de Cheias na Bacia do Rio Itajaí implicam em riscos e impactos ambientais e sociais diversos, tanto negativos quanto positivos, que variam conforme a natureza das obras e a região de inserção.

Impactos Ambientais e Sociais: Na cidade de Itajaí, os principais impactos decorrem das obras de melhoramentos fluviais e da construção de comportas no Rio Itajaí-Mirim. Essas intervenções afetam fragmentos de vegetação nativa, estimando-se um desmatamento de aproximadamente 10 hectares de floresta em estágio médio de regeneração. Ainda que o impacto seja considerado local e mitigável, há necessidade de compensação ambiental e recuperação de áreas de preservação permanente (APPs). As obras trarão, contudo, significativos benefícios sociais ao reduzir a vulnerabilidade a inundações que afetam a infraestrutura urbana e a qualidade de vida da população.

No caso das barragens de Petrolândia, Pouso Redondo e Serra Velha (Agrolândia), os impactos negativos mais relevantes incluem: degradação do solo, intensificação de processos erosivos, perda e fragmentação de habitats, afugentamento de fauna e alterações no uso e valor patrimonial das propriedades rurais. Além disso, espera-se alteração temporária do cotidiano das comunidades locais, especialmente durante a fase de instalação.

Os melhoramentos fluviais no canal retificado do Rio Itajaí-Mirim incluem dragagem e construção de estruturas de drenagem. Tais obras, embora essenciais para mitigar as inundações, alteram a dinâmica natural do rio, influenciam o assoreamento e podem comprometer a qualidade da água se não forem acompanhadas de medidas de controle ambiental.

Os impactos ambientais e sociais dessas intervenções e do conjunto de intervenções previstas no Plano Diretor de Redução de Riscos de Desastres foram avaliados de forma isolada e de forma integrada como parte do processo de preparação do referido Plano no início da década de 2010 e de licenciamento ambiental preliminar na segunda metade da década.

7.1. Matriz de Riscos e Impactos Ambientais e Sociais Adversos

De forma abrangente e com base no conjunto de estudos realizados anteriormente e sumarizados no capítulo anterior, considerando todas as frentes de trabalho do projeto (construção de barragens, desassoreamento, dragagem, limpeza e contenção de margens), identificam-se os seguintes impactos potenciais, classificados conforme o meio afetado:

7.1.1. Meio físico

Quadro 08: Impacto Meio-Físico

Impacto	Situação	Qualificação do Impacto
Alteração da qualidade do ar	Em função do aumento da poeira e das emissões atmosféricas durante as obras.	Impacto negativo de baixa magnitude, temporário e reversível, associado principalmente às atividades de terraplenagem, movimentação de solo e obras civis
Geração de resíduos	Decorrente das atividades de construção e operação	Impacto negativo de baixa a média magnitude, predominantemente temporário e reversível, relacionado às atividades construtivas e à manutenção das intervenções
Alteração da qualidade da água	Em virtude do carreamento de sedimentos e poluentes.	Impacto negativo de média magnitude, temporário e reversível, decorrente do revolvimento de sedimentos e modificações locais na hidrodinâmica
Assoreamento do rio	Devido à movimentação de solo próximo aos cursos d'água.	Impacto negativo de média magnitude, permanente e reversível mediante ações de controle e manejo de sedimentos.
Degradação do solo e intensificação dos processos erosivos	Causada pela retirada de vegetação e movimentação de terra	Impacto negativo de alta magnitude, permanente e com possibilidade de reversibilidade mediante ações de estabilização e recuperação ambiental.

7.1.2. Meio biótico

Quadro 09: Impacto Meio-biótico

Impacto	Situação	Qualificação do Impacto
Perda de espécimes vegetais	Pela necessidade de supressão de vegetação nativa	Impacto negativo de média magnitude, permanente e irreversível, decorrente da supressão de vegetação para as obras
Perda e fragmentação de habitat:	Modificação e separação de áreas naturais	Impacto negativo de média magnitude, temporário e reversível em parte, associado à modificação de áreas naturais e ecossistemas ripários
Conversão de habitat	Mudança de uso do solo devido às obras	Impacto negativo de baixa a média magnitude, permanente e irreversível, com transformação do uso da terra para novas

Impacto	Situação	Qualificação do Impacto
		funções
Perda e afugentamento de espécimes da fauna	Pela necessidade de supressão de vegetação nativa e devido às obras	Impacto negativo de média magnitude, permanente e irreversível, decorrente da supressão de vegetação para as obras
Susceptibilidade à contaminação biológica	Possibilidade de proliferação de espécies exóticas	Impacto negativo de média magnitude, temporário e reversível, relacionado à introdução ou dispersão de espécies invasoras
Alteração da dinâmica das populações aquáticas	Mudanças nos regimes de fluxo e qualidade da água	Impacto negativo de média a alta magnitude, temporário e reversível, decorrente das modificações nos regimes de vazão e qualidade da água

7.1.3. Meio socioeconômico

Quadro 10: Impacto Meio socioeconômico

Impacto	Situação	Qualificação do Impacto
Comprometimento do patrimônio arqueológico	Risco de impactos em sítios arqueológicos	Impacto negativo de baixa a média magnitude, permanente, podendo ser reversível ou irreversível conforme as medidas adotadas
Alteração da paisagem	Transformação visual das áreas impactadas	Impacto negativo de média magnitude, permanente e irreversível, relacionado à implantação das estruturas e mudanças na morfologia do terreno
Desapropriação e redução de áreas agricultáveis	Devido à ocupação necessária para o projeto	Impacto negativo de média magnitude, permanente e irreversível, associado à necessidade de destinação de terras para os empreendimentos
Aumento do contato da população com a fauna local	Especialmente em áreas de novos alagamentos	Impacto negativo de média magnitude, permanente, podendo gerar riscos à saúde pública e à fauna nativa
Dinamização das economias municipais:	Movimentação econômica gerada pelas obras	Impacto positivo de média magnitude, com efeitos temporários e permanentes, reversíveis e irreversíveis, devido ao fluxo econômico gerado pelas obras e atividades associadas
Contenção de cheias	Redução de impactos negativos de enchentes.	Impacto positivo de média magnitude, permanente e irreversível, relacionado à proteção da infraestrutura e segurança da população
Geração de expectativas nas comunidades	Criação de expectativas quanto aos benefícios futuros	Impacto negativo de média a alta magnitude, temporário e reversível, influenciado pelas expectativas quanto aos benefícios e mudanças promovidas pelos projetos
Alteração do cotidiano da população	Mudanças temporárias decorrentes das obras	Impacto negativo de média a alta magnitude, temporário, com possíveis efeitos reversíveis e irreversíveis, especialmente durante a fase de execução das obras
Alteração do valor patrimonial das propriedades	Influência no mercado local de imóveis	Impacto negativo/positivo de média a alta magnitude, permanente e irreversível, com potencial valorização ou desvalorização de imóveis nas áreas de influência

O programa foi classificado como de risco socioambiental alto em virtude da classificação do risco das barragens de Serra dos Alves e Rio das Pombas de acordo com a metodologia da ICOLD. Os impactos temporários das atividades previstas incluem os distúrbios ao cotidiano das comunidades vizinhas devido ao tráfego de máquinas pesadas com impactos adversos na segurança viária, geração de ruído, vibração e poeira e o influxo de mão de obra induzida pelo projeto. Os impactos permanentes estão relacionados à: a) perturbação dos ecossistemas, em virtude da fragmentação de habitats e das inundações cíclicas dos lagos de contenção; b) necessidade de desapropriação de terras com um número provavelmente limitado de pessoas afetadas por deslocamento físico e econômico, uma vez que a tendência é de que a maioria das propriedades rurais sejam apenas parcialmente afetadas e continuem a serem economicamente viáveis; c) mudanças da paisagem e potencial comprometimento do patrimônio cultural (particularmente, sítios arqueológicos desconhecidos); e d) exposição das comunidades lindeiras a riscos de saúde e segurança em virtude de acidentes durante a fase de operação da barragem, que embora de baixa probabilidade, seriam de alta severidade.

8. ATIVIDADES DE GESTÃO DE RISCOS AMBIENTAIS E SOCIAIS PREVIAMENTE REALIZADAS

8.1. Barragem de Petrolândia

Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA): O EIA/RIMA da Barragem de Petrolândia – que foi elaborado entre 2014 e 2015 para a obtenção da Licença Ambiental Prévia ([link para EIA/RIMA Petrolândia](#)) – propunha a implementação de vinte programas ambientais como medidas mitigadoras dos impactos ambientais e sociais previstos, voltados para a gestão, monitoramento e mitigação de impactos em projetos de construção. Incluem ações de supervisão ambiental, controle de resíduos, recuperação de áreas degradadas, monitoramento da qualidade do ar, água, fauna e flora, educação ambiental, comunicação social, acompanhamento de desapropriações, proteção arqueológica, conservação de germoplasma, reposição florestal, recomposição de áreas ciliares, salvamento de fauna, controle de contaminação biológica e compensação ambiental.

Propunha também três medidas compensatórias. A primeira determinava (de acordo com o §2º, do Art. 5º da Resolução CONAMA nº. 369/2006) que a compensação pelo uso de Áreas de Proteção Permanente (APP) que deveriam ser adotadas medidas de efetiva recuperação ou recomposição de APP, ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica e prioritariamente na área de influência do empreendimento e corresponder a uma área com o dobro do tamanho da área de intervenção em APP. A segunda determinava que a compensação pelo corte de vegetação da Mata Atlântica (de acordo com o Art. 17 da Lei nº 11.428/06) deveria ser feita a destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica. A última – atendendo ao que determinam as Leis Federais nº 9.985/00 e nº 14.675/09, o Decreto nº 4.340/02 e a Resolução CONAMA nº 271/06, que estabelecem que como condicionante para o licenciamento ambiental de empreendimentos com significativo impacto ambiental cabe a aplicação de medida compensatória pecuniária de no máximo 0,5% do orçamento global do empreendimento.

Emissão da Licença Ambiental Prévia: A LAP 2443/2016 apenas declarava a viabilidade locacional para estudos de projetos e determinava o início do Programa de Comunicação Social imediatamente após a sua emissão e a entrega, em até 45 dias após seu recebimento, de Diagnóstico de Fauna contendo o resultado de quatro campanhas sazonais e análise global, com listas das espécies encontradas em todas as campanhas, dos dados secundários de espécies de possível ocorrência para as áreas de influência direta dos empreendimentos e das espécies que se encontram nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção (no mínimo Portaria MMA 444 e 445/2014, e Res. CONSEMA 02/2011), bem como conclusão da análise dos resultados totais obtidos e outras informações e análise que se entenderem necessárias.

Apresentava como condicionantes a serem cumpridas para obtenção da Licença Ambiental de Instalação (LAI) à:

- (i) inclusão das áreas de APP que forem desapropriadas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), para que sejam recuperadas e/ou adensadas,
- (ii) inclusão de um telefone (como ouvidoria) onde os moradores da região possam ligar para se informar sobre as obras, fazer denúncias e auxiliar nas fiscalizações no Programa de Comunicação Social,

- (iii) realização de campanhas trimestrais para o Programa de Monitoramento de Fauna, com entrega de relatórios anuais à agência reguladora e
- (iv) realização de diagnóstico da fauna terrestre e aquática e da flora (contemplando os grupos de macrófitas e reófitas) em complementação da Caracterização dos Aspectos do Meio Biótico para o Estudo de Impacto Ambiental.

A LAP ainda determinava que:

- a) Para o Programa de Recomposição e Monitoramento da Faixa Ciliar das ADA's deveria ser apresentado um Subprograma para Monitoramento e Recuperação da Faixa Ciliar das ADA's após a utilização da barragem para a contenção de cheias, com objetivo de verificar os danos causados à região e às APPs pós-cheias.
- b) Os Programas de Recomposição e Monitoramento da Faixa Ciliar das ADA's, de Afugentamento e Salvamento da Fauna e de Monitoramento da Fauna deveriam visar principalmente a conservação da biodiversidade local.
- c) Quando da elaboração dos Programas Ambientais, deverão ser adotadas todas as recomendações do Ministério do Meio Ambiente quanto às Áreas Prioritárias para a conservação, em especial a recuperação de APP's e áreas próximas degradadas.
- d) Destinação de até 0,5% (meio por cento) dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento para o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, em atendimento a Lei nº 9.985/2000.
- e) Para o atendimento do item anterior, o empreendedor deverá encaminhar a FATMA, quando for requerida a Licença Ambiental de Instalação (LAI), os custos totais do empreendimento e o cronograma físico-financeiro atualizado.
- f) O empreendedor apresentasse:
 - i. o Plano Básico Ambiental (PBA) contemplando todos os planos, controles e programas ambientais elencados neste Parecer Técnico;
 - ii. a(s) ART(s) do(s) responsável(eis) técnico(s) pela elaboração dos controles e programas ambientais previstos para a implantação;
 - iii. o plano de trabalho para elaboração do Plano Diretor do Município de Petrolândia, em atendimento a Lei nº 10.257/2001;
 - iv. o cadastro socioeconômico com valores detalhados e atualizados da época da estimativa das terras nuas, com benfeitorias caso houvesse e suas classificações, elaborado conforme previsto no Decreto Federal nº 7.342/2010;
 - v. o projeto, acompanhado de plantas e memorial descritivo, da realocação dos acessos a serem afetados pela implantação das barragens de contenção de cheias;
 - vi. cópia de todos os convênios que serão firmados para desenvolvimento dos programas socioambientais;
 - vii. cópia da Portaria de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos emitida pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Sustentável (SDS), conforme a Lei Estadual nº 14.575/2009;
 - viii. a proposta de área de APP a ser recuperada como forma de compensação pelo uso de APP para construção da barragem no Rio Perimbó. Podendo ser, preferencialmente na AID do empreendimento.

Enfim, a LAP condicionava a Licença Ambiental de Operação à apresentação de Estudo de Análise de Risco de Rompimento de Barragem e de todos os relatórios dos Programas Ambientais constantes no PBA, com suas devidas periodicidades.

Emissão da Licença Ambiental de Instalação: a LAI no. 2539/2018 determinava a implementação do PBA apresentado em 2017 e composto por pelos programas do quadro a seguir.

Programa Ambiental	Objetivo / Foco
Programa de Supervisão Ambiental	Supervisão e conformidade ambiental
Programa Ambiental da Construção	Gestão ambiental durante a execução das obras
Programa de Monitoramento de Materiais Particulados	Controle da poluição do ar
Programa de Monitoramento da Pressão Sonora	Controle da poluição sonora
Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	Gestão adequada dos resíduos gerados
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Reabilitação ambiental de áreas impactadas
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água	Acompanhamento da água superficial e subterrânea
Programa de Comunicação Social	Diálogo com comunidades e partes interessadas
Programa de Acompanhamento dos Processos de Desapropriação	Monitoramento dos processos legais e sociais
Programa de Educação Ambiental	Sensibilização e capacitação ambiental
Programa de Monitoramento Arqueológico	Proteção do patrimônio arqueológico
Programa de Resgate e Conservação de Germoplasma	Preservação de material genético vegetal
Programa de Monitoramento da Vegetação	Acompanhamento da cobertura vegetal
Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetacional	Monitoramento da retirada de vegetação
Programa de Reposição Florestal	Compensação da vegetação suprimida
Programa de Recomposição e Monitoramento da Faixa Ciliar	Recuperação de áreas de preservação permanente
Subprograma de Recomposição e Monitoramento da Faixa Ciliar	Ações específicas dentro do programa acima
Programa de Afugentamento e Salvamento da Fauna	Proteção da fauna durante as obras
Programa de Monitoramento da Fauna	Acompanhamento da fauna local
Programa de Monitoramento para Controle da Contaminação Biológica	Prevenção de contaminações por organismos invasores
Plano de Compensação Ambiental	Medidas compensatórias pelos impactos ambientais

A LAI nº 2539/2018 pode ser acessada diretamente pelo site do IMA no endereço: <https://consultas.ima.sc.gov.br/licenca/lic_digital_form>. FCEI: 450174 / Código: 217632).

Solicitação de Renovação da LAI: Em 2023, a SDC solicitou ao IMA a renovação da LAI. Esta solicitação destacava que as obras ainda não foram licitadas, portanto não iniciaram e argumentava que, com relação às condicionantes ambientais da supramencionada LAI, apenas duas possuíam prazo para cumprimento: o memorial descritivo do canteiro de obras, áreas de apoio, e alteração de acessos que deveria ser apresentado em até 90 (noventa) dias após o recebimento da LAI e o cadastramento de todas as propriedades no CAR até 31/05/2018.” O IMA solicitou a complementação de documentação, incluindo:

- Apresentação da documentação da LAI atualizada, conforme IN 65, informando qualquer alteração prévia ou pretendida no projeto licenciado.
- Renovação da Autorização de Corte (AuC no. 195/2018) que se encontrava com prazo de validade vencido.

- Envio de cópia do comprovante de publicação do requerimento de renovação da Licença Ambiental de Instalação no prazo de 30 (trinta) dias.
- Atualização da lista de espécies ameaçadas de extinção a partir dos dados atualizados do inventário florístico-fitosociológico e da lista da fauna ameaçada de extinção, de acordo com a Portaria n 148/2022 do MMA, e Resolução Consema n 51/2014.
- Encaminhamento – em um prazo de 180 dias ou antes do início das obras de instalação – de **Estudo de Análise de Risco** e de **Plano de Ação Emergencial** das fases de implantação e operação do empreendimento.
- Apresentação de Relatório Técnico e Fotográfico mostrando as áreas licenciadas do empreendimento, comprovando que não houve instalação e confecção de mapa com imagem aérea atual da área.
- Apresentação de mapa planialtimétrico da ADA em escala adequada e com curvas de nível com espaçamento entre curvas de no máximo 1 metro e de mapa de declividade da área do empreendimento, em escala e resolução adequadas a sua correta interpretação.
- Apresentação de PBA atualizado, incluindo: (a) os Programas exigidos na LAI 2539/2018, incorporando medidas adicionais relacionadas ao (i) monitoramento da vegetação nativa, localizada na área de inundação, nos períodos de pós-cheia, para acompanhamento do restabelecimento da mesma, (ii) afugentamento e salvamento da fauna aquática presa em possíveis poças formadas pelas ensecadeiras, (iii) monitoramento da ictiofauna migratória e de pontos de monitoramento de dispositivos de transposição de peixes que precisam ser implantados; e (b) a inclusão de (i) um Programa de Monitoramento e Controle do Processo Erosivos e Assoreamento da Barragem, de (ii) um Programa de Desmobilização de Mão-de-Obra e (iii) um Subprograma de Recomposição e Monitoramento da Faixa Ciliar das ADAs após a utilização da barragem para contenção de cheias.
- Apresentação da diferenciação entre as áreas de bota-fora previstas para rejeitos da construção e para rejeitos das dragagens de manutenção, incluindo a área necessária (ha), número de bota-foras, mapa com a localização e a caracterização das áreas.

Em 17/11/2023 foi protocolado junto ao IMA o requerimento de renovação da referida LAI, cujo processo ainda não foi concluído.

O acompanhamento do protocolo de renovação pode ser realizado pelo link: <<https://consultas.ima.sc.gov.br/relatorio>>. (basta selecionar o ano 2023 e a atividade 33.13.03).

Em 2024, por meio do Processo DC 00001779/2024, a SDC iniciou a contratação de serviços para a execução do Plano Básico Ambiental (PBA) da Barragem de Contenção de Cheias do Rio Perimbó, localizada em Petrolândia. O Termo de Referência estabeleceu uma equipe formada por coordenadores com mais de dez anos de experiência, além de profissionais como arqueólogo, assistente social, engenheiro agrônomo, engenheiro ambiental, engenheiro florestal, geólogo, jornalista e pedagogo, todos em nível pleno. O valor estimado para a implementação do PBA, ao longo de três anos, foi de 3,8 milhões de reais. O processo licitatório já foi finalizado, com adjudicação e homologação realizadas. No entanto, a contratação e a emissão da ordem de serviço ainda não ocorreram, pois o PBA só pode ser contratado simultaneamente à contratação da obra correspondente, etapa que permanece em definição.

8.2. Obras de Melhoramento Fluvial do Canal Retificado do Itajaí-Mirim

Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA): O EIA/RIMA – que foi elaborado entre 2014 e 2015 para a obtenção da Licença Ambiental Prévia ([link do EIA/RIMA do Canal de Itajaí Mirim](#)) – apontava a necessidade de supressão de 10,1 ha de vegetação secundária de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, no estágio médio de regeneração, para a construção de duas comportas e a dragagem da calha retificada do Rio Itajaí-Mirim. Destaca a presença de duas espécies da Flora Ameaçadas de Extinção [Campomanesia reitziana D. Legrand (guaramirim) VU-MMA e Euterpe edulis (palmito-jussara) VU-MMA] e a possível ocorrência de diversas espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.

Emissão da Licença Ambiental Prévia: A LAP no. 4200/2016 estabeleceu 29 condicionantes a serem cumpridas pelo empreendedor para a obtenção das licenças ambientais de instalação e operação, incluindo:

- Iniciar o Programa de Comunicação Social imediatamente após a emissão LAP.
- Incorporar ao Plano Básico Ambiental (PBA) as conclusões do diagnóstico ambiental do EIA para fauna e estudos complementares.
- Prever dentro do Programa de Recomposição e Monitoramento da Faixa Ciliar da AID um Subprograma de Recuperação das APPs ao longo das áreas de influência das obras em conjunto com a Prefeitura Municipal de Itajaí, e outros órgãos públicos e/ou particulares, que se disponibilizem a fazer um projeto, e prever a execução da recuperação da APP, concomitantemente às obras de dragagem e construção das comportas.
- Utilizar o Parque Natural Municipal Ilha das Capivaras/Sibara como um dos locais para a reintrodução de espécies prevista pelo Programa de Resgate e Conservação de Germoplasma.
- Implementar o Programa de Monitoramento de Fauna durante todo o período da implantação das obras, com entrega de relatórios semestrais, com registros fotográficos, avaliação dos impactos e medidas mitigadoras propostas e análise dos dados coletados, dando atenção especial às espécies constantes na lista de espécies ameaçadas de extinção de possível ocorrência para a área, principalmente as que foram registradas no diagnóstico do meio biótico do EIA.
- Realizar monitoramento dos elementos faunísticos, agindo imediatamente na necessidade de salvamento e afugentamento de indivíduos que necessitem de tal ação.
- Observar os períodos reprodutivos da fauna local, com ênfase nos ciclos de vida das espécies de peixes e crustáceos de interesse para a pesca, para a execução das atividades relacionadas à obra, sendo necessária a observação desses ciclos para definição do cronograma de obras.
- Apresentar caracterização dos sedimentos, segundo diretrizes das Resoluções Conama nº 454/2012 e 420/2009 e apresentar Plano de Disposição dos Resíduos Dragados, com base nos resultados obtidos pela caracterização e contemplando: (i) resíduos contaminados; (ii) resíduos não contaminados reutilizáveis; (iii) resíduos contaminados não e não reutilizáveis; (iv) considerar volumes projetados e informado.
- Utilizar locais já antropizados e desprovidos de vegetação nativa como áreas destinadas à bota-fora.
- Após o uso, áreas de bota-fora, margens do Canal Retificado, canteiros, áreas de apoio e acessos deverão sofrer recuperação segundo as diretrizes apresentadas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

- Transportar o material dragado exclusivamente para os locais destinados a sua recepção, sendo vetada a deposição deste material em locais de transbordo como margens do canal e proximidades.
- Monitorar a execução das atividades de implantação de modo a restringir as ações tão somente nas áreas que obrigatoriamente serão atingidas, evitando processo de degradação do entorno.
- Apresentar para avaliação e aprovação os seguintes Programas Ambientais: Programa de Supervisão Ambiental, Programa Ambiental de Construção – PAC, Programa de Monitoramento de Materiais Particulados, Programa de Monitoramento da Pressão Sonora, Programa de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, Programa de Resgate e Conservação de Germoplasma, Programa de Monitoramento da Vegetação, Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetacional, Programa de Reposição Florestal, Programa de Recomposição e Monitoramento da Faixa Ciliar da AID, Programa de Afugentamento e Salvamento da Fauna, Programa de Monitoramento da Fauna, Programa de Monitoramento para Controle da Contaminação Biológica
- 16. Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental (estruturado em dois componentes: Programa de Educação Ambiental e Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores da Obra), Programa de Monitoramento e Salvamento Arqueológico e Plano de Compensação Ambiental.
- Estabelecer medidas de ordenamento do tráfego e selecionar os momentos mais propícios para as movimentações de tráfego pesado de modo a minimizar transtornos no tráfego, desta forma, deverão ser estabelecidas medidas de ordenamento do tráfego.
- Destinar até 0,5% (meio por cento) dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento para o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, em atendimento à Lei nº 9.985/2000.
- Apresentar plano de trabalho para elaboração do Plano Diretor do Município de Itajaí, se couber, em atendimento à Lei nº 10.257/2001.
- Apresentar cadastro socioeconômico com valores detalhados e atualizados da época a estimativa das terras nuas, com benfeitorias caso houver e suas classificações. O cadastro socioeconômico deverá ser realizado conforme prevê o Decreto Federal nº 7.342/2010. Fica o empreendedor ciente de que só poderá haver intervenções nas áreas que poderão ser atingidas pelas obras em questão, após indenizações ou outra forma de acordo com os proprietários.
- Apresentar Estudo de Análise de Risco de Rompimento, com aprovação da SDS, visando a possibilidade de rompimento das comportas e todos os relatórios dos Programas Ambientais constantes no PBA, com suas devidas periodicidades, como condição para obtenção da Licença Ambiental de Operação.

Assinatura de Termo de Compromisso 261/2023: A SDC e o IMA firmaram este Termo de Compromisso com o objetivo de concessão da Licença de Instalação para as obras de melhoramento fluvial do Canal retificado e parte da calha do rio Itajaí Mirim, ajustar procedimentos, documentos e condicionantes para propiciar o andamento da análise do Processo SAN/13535/CFI - FCEI 454046, referente ao pedido de Licença Ambiental de Instalação (LAI) para as obras de melhoramento fluvial do canal retificado e parte da calha Itajaí Mirim.

Por este, o IMA se compromete a acompanhar, orientar e fiscalizar o cumprimento do presente Termo de Compromisso, procedendo às diligências que forem cabíveis e conceder a Licença Ambiental de Instalação – LAI condicionado aos termos previstos na Obrigações do Compromitente. Estas incluem:

- Não poderão ser realizadas as obras inerentes à supressão da vegetação nativa ou plantada e/ou intervenção sem ter entregado(s) registro(s) de imóvel(eis) e/ou decreto de utilidade pública (DUP);
- Somente poderá haver intervenções nas áreas que serão atingidas pelas obras em questão, após indenizações ou outra forma de acordo com os proprietários;
- Realização de nova campanha de coleta, análise e caracterização e estimativa de volume dos sedimentos a serem dragados, conforme a classificação proposta no protocolo FATMA 1524/2018: sedimentos a) não contaminados, b) contaminados e reutilizáveis e c) contaminados e não-reutilizáveis.

Encaminhamento ao IMA, no prazo de 60 dias antes do início das obras de:

- Informação sobre as áreas destinadas aos bota-foras, acessos e canteiro de obras devidamente caracterizadas ambientalmente e georreferenciadas;
- Outorga do direito de uso dos recursos hídricos;
- Relatório comprobatório do atendimento das condicionantes estabelecidas pelo IPHAN;
- Cronograma físico-financeiro com valor total, incluindo as desapropriações para fins de cobrança de aditivo no valor de compensação do SNUC;
- Arquivo shapefile das poligonais dos bota-foras, canteiros de obras, comportas a montante e a jusante, das estruturas de contenção e das áreas a serem escavadas e dragadas e dos pontos de monitoramento da qualidade da água, dos materiais particulados e da pressão sonora.

Emissão da Licença Ambiental de Instalação (LAI – No. 3609/2023): Para mitigar impactos sobre a flora e a fauna previstos no EIA, a LAI determina a implementação de:

- Programa de “Resgate e Conservação de Germoplasma, que a tem por objetivos minimizar os impactos sobre a flora local através da preservação do material fitológico de espécies típicas da região do empreendimento, principalmente das espécies da flora que estejam ameaçadas e/ou protegidas por lei, minimizar impactos sobre a flora, proporcionando preservação dos recursos genéticos, principalmente de espécies ameaçadas de extinção e/ou raras da floresta, especificamente nos locais onde haverá supressão de vegetação e utilizar o material resgatado para a utilização em outros programas ambientais, como o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e o Programa de Reposição Florestal, como formas efetivas de restauração das áreas degradadas pelo empreendimento.
- Programa de Monitoramento da Vegetação, que tem como objetivo o monitoramento e controle de macrófitas na área diretamente afetada pelo empreendimento.
- Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetacional, que estabelece diretrizes e procedimentos técnicos para a execução de operações de supressão vegetacional de floresta nativa, para a implantação do empreendimento para melhoramentos fluviais, visando a minimização dos impactos ambientais causados pela supressão da vegetação.

- Programa de Reposição Florestal com o objetivo geral de restauração/recuperação ambiental de uma área total estimada de 10,1 ha como compensação da supressão vegetacional nas áreas de Floresta Ombrófila Densa Aluvial em estágio médio de regeneração que ocorrerá para implantação da do empreendimento. O projeto indicará uma ou mais áreas para execução da reposição florestal na mesma bacia hidrográfica, utilizando técnicas de restauração ambiental.
- Programa de Recomposição e Monitoramento da Faixa Ciliar, visando garantir a vegetação com espécies nativas das áreas ciliares dentro das áreas afetadas pelo empreendimento.
- Programa de Afugentamento e Salvamento da Fauna, facilitando o deslocamento da fauna para áreas remanescentes e realizando o salvamento de espécimes encontrados entre a vegetação a ser suprimida, com a finalidade de reduzir ao máximo a perda de diversidade e obter informações biológicas concernentes às espécies a serem impactadas.
- Programa de Monitoramento da Fauna, com o objetivo gerar informações sobre a fauna terrestre e aquática de modo a acompanhar e avaliar os impactos previstos durante as fases de instalação e operação do empreendimento, em especial atenção às espécies ameaçadas de extinção.
- Programa de Monitoramento para Controle da Contaminação Biológica, visando a identificação 'in loco' dos principais focos de contaminação (espécies exóticas invasoras), no intuito de indicar medidas de controle para cada caso identificado (erradicação), como forma de contingência, evitando assim sua proliferação.
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas em função das obras previstas, visando controlar os processos erosivos, a perda de solos e o assoreamento dos recursos hídricos.
- Plano de Compensação Ambiental que determina que a SDC deve a) adquirir uma área preservada com características semelhantes àquela a ser suprimida (Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio de Regeneração) e com área equivalente à área desmatada, considerando seus respectivos quantitativos e b) compensar a supressão de espécies ameaçadas de extinção localizadas em fragmentos florestais com plantio na proporção de 1:10, em atenção ao disposto na Portaria IMA nº 210/2021.

Outras medidas mitigadoras determinadas pela LAI incluem a elaboração e implementação de Programa de Monitoramento de Materiais Particulados; Programa de Monitoramento de Pressão Sonora; Programa de gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil; Programa de Monitoramento dos Depósitos de Estéreis; Programas de Monitoramento da Estabilidade dos Taludes e Pontes existentes; Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; e Plano de Disposição de Sedimentos dragados. Ademais, a LAI determina a elaboração e implementação de:

- Programa de Comunicação Social, que deve ser iniciado, no mínimo, 3 (três) meses antes do início das obras e incluir campanhas de divulgação das obras junto às áreas lindeiras do empreendimento, organização de reuniões e encontros com lideranças comunitárias e disponibilização, por parte da SDC, do telefone de atendimento gratuito.
- Programa de Educação Ambiental composto por ações informativas e educativas destinadas às populações que habitam as áreas do entorno do empreendimento.
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores, incluindo ações informativas e educativas aos trabalhadores que atuarão nas obras.

- Programa de Monitoramento Arqueológico (com os objetivos de maximizar a preservação do patrimônio histórico e cultural possível de existir na área a ser afetada pela implantação do empreendimento, promover a conservação in situ de bens arqueológicos identificados e desenvolver atividades de educação patrimonial junto à comunidade escolar dos municípios inseridos na Área de Influência Indireta);
- Plano de Ação Emergencial (procedimentos e ações para garantir uma resposta eficaz a situações de emergência que ponham em risco as comunidades potencialmente afetadas).

Finalmente, a LAI determina, entre suas condições específicas o cumprimento na íntegra do Termo de Compromisso 261/2023, e que, quando da solicitação da Licença Ambiental de Operação, devem-se apresentar a) relatório descritivo (semestralmente) evidenciando o andamento do processo de desapropriação, bem como as devidas indenizações e b) relatório técnico consolidado, comprovando o efetivo cumprimento das exigências e condicionantes estabelecidas na Licença Ambiental de Instalação, acompanhado de relatório fotográfico dos locais onde foram realizados os programas e declaração de que não houve ampliação ou modificação do empreendimento.

9. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO ADOTADAS E PROPOSTAS

As medidas de prevenção, mitigação e compensação dos impactos ambientais e sociais identificados foram estruturadas com base nos requerimentos das Normas Ambientais e Sociais do Quadro Ambiental e Social do Banco Mundial e em consideração aos Programas Ambientais previstos nos Planos Básicos Ambientais (PBAs) já elaborados e aprovados pelo IMA e nas condicionantes das licenças ambientais emitidas.

Em relação a cada impacto identificado, estão previstas medidas específicas de mitigação, compensação ou controle, considerando as melhores práticas técnicas e ambientais, visando minimizar ou reverter os efeitos adversos. Essas ações serão detalhadas de acordo com cada tipo de impacto e fase dos empreendimentos.

Cabe ressaltar que, embora os impactos e medidas mitigadoras listados sejam aplicáveis de forma geral a todos os projetos, em função das particularidades de cada intervenção, poderão ocorrer ajustes pontuais nas medidas e categorizações, adaptando-se às especificidades ambientais, técnicas e sociais de cada local e garantindo o atendimento técnico, ambiental e legal de forma adequada para cada localidade.

9.1. Medidas Adotadas

9.1.1. Medidas Adotadas em Virtude das Condicionantes e Exigências das Licenças Ambientais

As barragens de Pouso Redondo e Agrolândia não possuem estudos ambientais. No que se refere à barragem de Petrolândia, uma série de informações complementares e documentações técnicas foram requisitadas pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) na Fase de Renovação da Licença Ambiental de Instalação – LAI, incluindo condicionantes específicas relacionadas à autorização para supressão vegetal (Autorização de Corte - AuC). As solicitações encontram-se em fase de análise pela equipe técnica da Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil e estão sendo gradualmente encaminhadas ao órgão licenciador.

Grande parte dos questionamentos apresentados pelo IMA diz respeito a definições do projeto executivo, cuja consolidação está prevista para ocorrer com a contratação da empresa executora em regime semi-integrado durante a fase de implementação do Programa. A definição detalhada de elementos como o canteiro de obras, áreas de apoio, volumes de movimentação de solo e medidas associadas será aprofundada e formalizada a partir dessa etapa, com base nos estudos e projetos a serem desenvolvidos pela contratada.

Entre os pontos solicitados, destacam-se a apresentação de alternativas locacionais para o canteiro de obras, a justificativa técnica para a escolha da área selecionada, bem como a indicação, por meio de plantas e mapas georreferenciados, da localização das benfeitorias, áreas de bota-fora, bota-espera, depósitos, zonas de trabalho e demais estruturas de apoio previstas. Também foi requisitada a estimativa dos volumes de corte e aterro, além da atualização dos dados referentes às áreas de desapropriação. Esses elementos estão sendo revistos e detalhados tecnicamente em conjunto com a contratada, no âmbito do regime

semi-integrado de execução, de modo a assegurar a consistência das informações e o atendimento pleno às exigências do órgão licenciador.

Cabe destacar que as compensações ambientais relativas à supressão de vegetação nativa, nos termos da legislação aplicável — incluindo a Lei nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica) — já foram analisadas e atendidas. Da mesma forma, a compensação prevista conforme o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), Lei nº 9.985/2000, já foi devidamente paga, conforme estabelecido pelos órgãos competentes.

As demais pendências e solicitações estão sendo levantadas, organizadas e tratadas pela equipe técnica da Secretaria, com o objetivo de atender integralmente às exigências do processo de licenciamento ambiental e viabilizar a continuidade das etapas de implantação dos empreendimentos.

No que se refere ao projeto de Alargamento e Aprofundamento (desassoreamento/dragagem) de da Calha do Canal Retificado e do Rio Itajaí-Mirim, informa-se que a Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil já obteve a LAI junto ao IMA. Contudo, uma série de condicionantes foi estabelecida pelo órgão licenciador, as quais devem ser atendidas previamente à execução plena das intervenções previstas.

Entre as exigências destacam-se a apresentação do inventário florestal, necessário para subsidiar a solicitação da autorização de supressão vegetal, bem como a definição de parâmetros técnicos do projeto executivo. Assim como nos empreendimentos de barragens, diversas das pendências dizem respeito à consolidação de informações de engenharia, que serão refinadas na etapa posterior de contratação da empresa executora, também sob regime semi-integrado.

Para o componente de desassoreamento/dragagem, o IMA requisitou a realização de nova campanha de levantamento e amostragem sedimentológica detalhada das áreas a serem dragadas, com o objetivo de caracterizar a composição, o volume e o potencial de contaminação dos sedimentos, conforme os critérios técnicos e normativos aplicáveis. Além disso, foi solicitada a apresentação de alternativas locais para os canteiros de obras e áreas de apoio, como bota-foras, bota-esperas, áreas de estocagem temporária e depósitos de sedimentos, acompanhadas de justificativa técnica e representação cartográfica.

No que tange às compensações ambientais relativas à supressão de vegetação, informa-se que, até o momento, os procedimentos compensatórios que observam os critérios técnicos e legais para reposição de áreas desmatadas — incluindo os previstos na Lei nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica) e na Lei nº 9.985/2000 (SNUC) — ainda não foram executados, permanecendo pendentes até a finalização das análises técnicas e da tramitação formal da autorização de corte pelo órgão ambiental competente.

Adicionalmente, considerando que as obras são caracterizadas como de grande impacto ambiental, conforme disposto na Resolução CONSEMA nº 250/2023, aplica-se também a compensação ambiental prevista na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Lei nº 9.985/2000 - SNUC). Neste caso, será realizada a compensação através do aporte de recursos para unidades de conservação, em valor a ser estabelecido em função do grau de impacto e conforme a legislação vigente.

A Secretaria segue atuando para a consolidação de todos os estudos e informações exigidos, de forma articulada com os órgãos ambientais e demais instituições envolvidas, visando à plena regularização ambiental do empreendimento e à efetiva viabilização das obras de interesse público.

9.1.2. Medidas Adotadas pelo Programa para Assegurar a Segurança das Barragens

Considerando o grau alto de risco das barragens de Serra dos Alves (município de Agrolândia) e Rio das Pombas (município de Pouso Redondo), o Programa dá especial atenção à gestão de riscos ambientais e sociais das obras de barragem.

A maioria dos requisitos de segurança de barragens definidos no NAS 4 são abordados pela Política Nacional de Segurança de Barragens (Leis 12.334/10 e 14.066/20). A legislação brasileira exige a implementação de planos de segurança de barragens, incluindo o Plano de Preparação para Emergências – EPP, que deve incluir, entre outros, mapas de inundação com tabelas populacionais de zonas de impacto, fluxogramas de notificação às partes interessadas, sistemas de alerta e simulações periódicas. Todos os planos devem ser preparados por profissionais qualificados e exigem consultas com as comunidades afetadas, bem como divulgação e teste do EPP com as autoridades locais e residentes.

Adicionalmente, a preparação do projeto seguiu a Nota de Boas Práticas sobre Segurança de Barragens do Banco Mundial, incluindo avaliação do sistema do mutuário e da sua capacidade de gerenciamento de segurança de barragens, identificação e inspeção de barragens e uma avaliação preliminar de risco. Compreendeu uma revisão da documentação disponível, incluindo os projetos de engenharia e os estudos hidrológicos que pré-selecionam os locais para a construção das novas barragens e consideraram seus impactos diretos, indiretos, cumulativos e sinérgicos (RHAMA: 2018).

A Equipe de Trabalho adotou a classificação de risco emitida pela Comissão Internacional de Grandes Barragens (Boletim ICOLD 72), considerando: (a) altura da barragem, (b) capacidade do reservatório, (c) número de pessoas potencialmente afetadas e (d) outras consequências potenciais. A análise considerou a distância até as áreas urbanas a jusante como um proxy para avaliar o dano potencial e o número de pessoas potencialmente afetadas, em caso de rompimento das barragens. Esta avaliação preliminar de risco constatou que duas barragens seriam classificadas como de risco substancial (Classe III) e duas barragens classificadas como de alto risco (Classe IV).

A seguir, é apresentado um quadro comparativo entre os principais critérios de classificação de risco e medidas de segurança de barragens segundo a legislação brasileira, ICOLD e a NAS4 do Banco Mundial.

Quadro 11: Classificação de risco e medidas de segurança de barragens segundo a legislação brasileira, ICOLD e a NAS4 do Banco Mundial

Critério / Aspecto	Legislação Brasileira (Lei 12.334/2010, PNSB)	ICOLD (Comissão Internacional de Grandes Barragens)	Banco Mundial - NAS4
Altura e Volume	≥ 15m de altura ou ≥ 3 milhões m³ de volume; resíduos perigosos; dano potencial médio/alto; risco alto	Grande barragem: >15m de altura ou 5–15m com volume >3 milhões m³ ou outras características especiais	Barragem grande: ≥ 15m ou 5–15m com volume >3 milhões m³; pequenas barragens com risco relevante

Critério / Aspecto	Legislação Brasileira (Lei 12.334/2010, PNSB)	ICOLD (Comissão Internacional de Grandes Barragens)	Banco Mundial - NAS4
Classificação de Risco	Risco: alto, médio, baixo. Baseado em características técnicas, estado de conservação, método construtivo, idade e atendimento ao Plano de Segurança	Sistema de pontos: altura, volume, pessoas potencialmente afetadas, danos potenciais. Classes I (baixo) a IV (alto)	Abordagem proporcional ao risco: considera porte, complexidade e potencial de risco; pode exigir padrões superiores aos nacionais
Classificação de Dano Potencial	Dano potencial: alto, médio, baixo. Considera perdas de vidas humanas, impactos econômicos, sociais e ambientais	Consequências a jusante: número de pessoas afetadas, danos econômicos, ambientais e sociais	Avaliação de consequências: perda de vidas, impactos econômicos, sociais e ambientais; alto potencial se houver risco à vida
Medidas de Segurança	Plano de Segurança da Barragem, Plano de Ação de Emergência, inspeções periódicas conforme risco/dano	Padrões de projeto, inspeção, plano de emergência, monitoramento, capacitação do operador	Supervisão de obras, instrumentação, plano de O&M, plano de emergência, revisão independente para grandes barragens
Supervisão Reguladora	ANA centraliza informações; outros órgãos e ANEEL, IBAMA, DNPM e órgãos estaduais atuam conforme o uso	Autoridades nacionais, diretrizes ICOLD como referência; revisões externas periódicas	Cumprimento da legislação nacional e ESS4; pode exigir painel independente de especialistas
Plano de Emergência	Obrigatório para barragens de médio/alto dano potencial ou alto risco; conteúdo e frequência variam	Elemento central; inclui evacuação, comunicação, mapeamento de inundação	Exigido para grandes barragens ou alto risco; detalha papéis, comunicação, evacuação
Lacunas / Alinhamento	Geralmente alinhada à NAS4 e ICOLD para grandes barragens; diferenças em alguns critérios e exigências	Prática internacional; pode divergir em detalhes dos sistemas nacionais	Exige alinhamento à lei nacional, mas pode demandar padrões superiores ou medidas adicionais

Portanto, a classificação de risco das barragens planejadas no âmbito do Projeto considera fatores como volume do reservatório, altura total, requisitos de evacuação e possíveis danos a jusante.

- A barragem da Serra Velha com um volume de 8,36 milhões de metros cúbicos e uma altura de 28 metros – está classificada como Classe de Risco III/Substancial.
- A barragem da Serra dos Alves, com um volume menor de 3,27 milhões de metros cúbicos, mas uma altura de 35 metros, enquadra-se na Classe de Risco IV/Alta, devido ao seu elevado potencial de danos a jusante e às necessidades de evacuação.
- A barragem de Petrolândia – com volume de 3,54 milhões de metros cúbicos e altura de 18 metros – é classificada como Classe de Risco III/Substancial.
- A barragem no Rio das Pombas (a montante da sede do município de Pouso Redondo) – com volume de 4,78 milhões de metros cúbicos e 36 metros de altura – é classificada como Classe de Risco IV/Alta.

Todas as barragens compartilham a característica comum de exigir – em caso de rompimento – a evacuação de mais de 1.000 pessoas e apresentam alto potencial de danos a jusante, ressaltando a importância crítica de segurança robusta e planejamento de emergência.

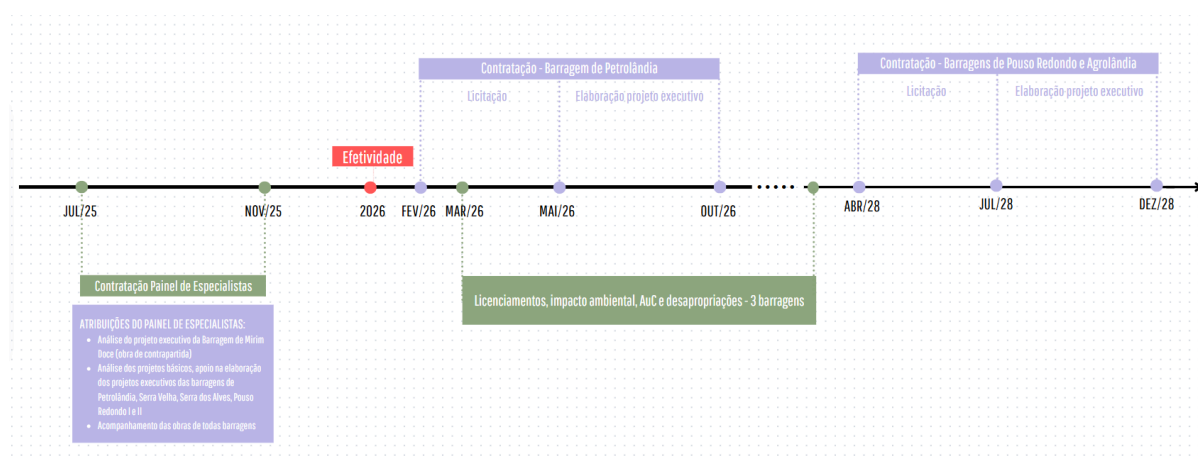
A escala da infraestrutura, principalmente a construção de barragens, excede a experiência anterior da agência implementadora, aumentando a importância do apoio e da capacitação durante a implementação do projeto. O Componente 3 visa superar a falta de experiência com segurança de barragens e tem disposições para capacitação, incluindo segurança de barragens. Além disso, o Programa financiará o suporte técnico para a UGP dentro da SDC para supervisionar a preparação de projetos de engenharia, planos de segurança de barragens e supervisão de construção.

O termo de referência (TR) para contratação de especialistas para o Painel Independente de Especialistas (PoE) – que será composto por especialistas em hidrologia/hidráulica, geotecnia, concreto e equipamentos hidromecânicos – e uma lista de especialistas pré-selecionados que poderão compor o PoE foram apresentados ao Banco Mundial. O TR para supervisão técnica das novas barragens também o foi. Ambos os TdR estão de acordo com os requisitos da GPN.

O Mutuário também concordou com o plano preliminar de segurança da barragem (refletido no PCAS do Programa), definindo medidas de segurança de barragem para o Projeto, que incluem:

- a) Contratação do PoE de maneira aceitável para o Banco, dentro de 60 dias após a vigência do Programa e garantia de que o PoE:
 - i. Inspecionará todos os locais das novas barragens e revisa/comenta os relatórios, projetos e requisitos de segurança das novas barragens, bem como apresenta formalmente recomendações, se necessário, para a melhoria dos projetos e procedimentos de segurança das barragens.
 - ii. Terá suas recomendações, incluindo revisão de projeto e investigações adicionais, incorporadas aos projetos e obras de barragens.
 - iii. Analisará os documentos do concurso para confirmar que incluem os principais elementos técnicos do projeto
 - iv. Revisará os planos de segurança, incluindo: plano de controle de qualidade, plano de instrumentação (antes da licitação), plano preliminar de O&M e estrutura geral do plano de preparação para emergências (EPP).
 - v. Terá suas recomendações sobre projeto de engenharia e métodos de construção implementados por empreiteiros e empresas de supervisão de construção.
 - vi. Inspecionará as obras, aspectos técnicos e controle de qualidade da construção, de acordo com o cronograma acordado e planos de segurança da barragem, conforme necessário.
 - vii. Revisará os planos de segurança definitivos, incluindo o Plano Final de Instrumentação (antes da licitação, conforme recomendado pelo GPN), o Plano Final de O&M (pelo menos seis meses antes do início do primeiro enchimento do reservatório), o EPP final, juntamente com a análise de falha da barragem e os mapas de inundação, e o primeiro plano de enchimento do reservatório pelo menos um ano antes do início do enchimento do reservatório.
 - viii. Analisará o desempenho das novas barragens durante o primeiro enchimento e fornecerá recomendações sobre a revisão do plano de O&M e EPP, se necessário, para garantir a segurança da barragem.
 - ix. Acompanhar a fase inicial de implementação de planos de segurança, incluindo instrumentação, monitoramento e inspeções de acordo com o plano de O&M e EPP.
- b) Contratação e mobilização de uma empresa de consultoria de fiscalização de obras antes do início das obras, de acordo com TR aprovado pelo Banco.

Figura 18 – Linha do tempo contratação painel de especialistas



Fonte: Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil (2025).

9.1.3. Medidas Adotadas pelo Programa para Biodiversidade

O Programa implementará uma série de medidas para mitigar e gerenciar os potenciais riscos e impactos à biodiversidade, **visando suprir potenciais lacunas entre o que é exigido pelo licenciamento ambiental brasileiro e os padrões da NAS6**. Essas medidas incluem:

- Adotar, implementar e garantir que os empreiteiros implementem os planos e programas ambientais, em consonância com as diretrizes dos Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) preparados para cada grande infraestrutura financiada pelo Projeto, de forma consistente com o MGAS do Projeto e com a norma NAS6.
- Contratar uma consultoria independente e qualificada para conduzir uma Avaliação da Biodiversidade para cada grande infraestrutura financiada pelo Projeto e obras envolvendo supressão importante de vegetação, de acordo com os Termos de Referência aprovados pelo Banco e consistente com as NAS1 e NAS6, para a caracterização de habitats naturais e modificados, e identificação de potenciais habitats críticos nas áreas de estudo (AEs).
- As recomendações técnicas decorrentes dessas avaliações devem orientar a melhoria da compensação florestal, restauração ecológica, gestão da fauna e programas de monitoramento da biodiversidade, garantindo que as medidas de mitigação e compensação adotadas sejam proporcionais à sensibilidade ecológica das áreas afetadas e compatíveis com os objetivos de conservação da biodiversidade do Projeto.

Se um Habitat Crítico for encontrado nas Avaliações da Biodiversidade:

- Aplicar a hierarquia de mitigação com prioridade na prevenção e demonstrar nenhuma redução líquida mensurável nos valores de biodiversidade do Habitat Crítico ou nas populações de espécies ameaçadas afetadas;
- Assegurar nenhuma conversão ou degradação significativa do Habitat Crítico; e Preparar (ou incluir no Programa de Biodiversidade exigido pelo licenciamento ambiental)

- Implementar um Plano de Manejo da Biodiversidade que alcance ganhos líquidos para os valores de biodiversidade relevantes, com monitoramento de longo prazo.

9.2. Matriz de Impactos e Medidas Mitigadoras Adicionalmente Propostas

9.2.1. Meio físico

Quadro 12: Matriz de Impactos e Medidas Mitigadoras - meio físico

Impacto	Medida mitigadora:
Alteração da qualidade do ar	– Controle de velocidade no deslocamento de veículos na área do empreendimento; – Manutenção preventiva dos motores dos veículos, quando estes apresentarem anormalidades quanto à emissão de fumaça, através do Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção de Veículos movidos a óleo Diesel quanto a Emissão de Fumaça Preta (Portaria IBAMA Nº 85/96); – Programa de monitoramento de materiais particulados durante a fase de construção das barragens; – Manter úmida as superfícies com maior potencial à emissão de materiais particulados durante a fase de obras e promover a cobertura destas com vegetação durante a fase de operação.
Geração de resíduos	– Implantação de Programa de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil; – Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.
Alteração da qualidade da água	– Controle de erosão e contenção de sedimentos – Implantação do Monitoramento da Qualidade da Água; – Proteção da captação de água para abastecimento público através da instalação de barreiras de siltagem; – Implantação da Supervisão Ambiental. – Prover a área da oficina mecânica dos elementos necessários à contenção dos poluentes, óleos e graxas, originados na manutenção, operação e lavagem das máquinas e equipamentos, evitando a contaminação do solo e do corpo d'água; – Adoção de práticas conservacionistas para evitar a perda de solos e a degradação da qualidade das águas da bacia; – Recomposição da cobertura vegetal com espécies características da região e com espécies rasteiras ao longo do trecho de vazão sanitária;;

Impacto	Medida mitigadora:
	– Programa Ambiental de Construção – PAC; – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD; – Programa de Recomposição Florestal; – Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
Assoreamento do rio	– Proteção e recuperação de margens; – Revegetação imediata para prevenir a erosão superficial; – Programa de Supervisão Ambiental; – Programa Ambiental de Construção - PAC; – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD; – Programa de Recomposição Florestal.
Degradação do solo e intensificação dos processos erosivos	– Adotar práticas conservacionistas para evitar a perda de solos e a degradação, como: medidas de controle do fluxo das águas superficiais promovendo principalmente a diminuição da velocidade de escoamento superficial e aumentando a infiltração, reduzindo assim os riscos de intensificação dos processos erosivos; – Manutenção preventiva dos motores dos veículos, quando estes apresentarem anormalidades quanto à emissão de fumaça, através do Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção de Veículos movidos a óleo Diesel quanto a Emissão de Fumaça Preta (Portaria IBAMA Nº 85/96); – Programa de Supervisão Ambiental; – Programa Ambiental de Construção – PAC; – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD; – Programa de Recomposição Florestal.

9.2.2. Meio biótico

Quadro 13: Matriz de Impactos e Medidas Mitigadoras - meio biótico

Impacto	Medidas mitigadoras/Programas Associadas
Perda de espécimes vegetais	– Programas de compensação e revegetação – Programa de resgate e conservação de germoplasma;

Impacto	Medidas mitigadoras/Programas Associadas
	– Programa de monitoramento da vegetação; – Programa de acompanhamento da supressão vegetacional; – Programa de reposição florestal; – Programa de recomposição e monitoramento da faixa ciliar das AID; – Programa de Gestão das Áreas Desapropriadas.
Perda e fragmentação de habitat:	– Manejo de fauna e criação de corredores ecológicos. – Programa de afugentamento e salvamento da fauna; – Programa de monitoramento da fauna; – Programa de reposição florestal; – Programa de recomposição e monitoramento da faixa ciliar da AID; – Programa de Gestão das Áreas Desapropriadas.
Conversão de habitat	– Recuperação de áreas impactadas – Programa de afugentamento e salvamento de fauna; – Programa de recomposição e monitoramento da faixa ciliar da AID. – Programa de monitoramento da fauna; – Programa de reposição florestal; – Programa de Gestão das Áreas Desapropriadas.
Perda e afugentamento de espécimes da fauna	– Programa de afugentamento e salvamento da fauna; – Programa de monitoramento da fauna; – Programa de reposição florestal; – Programa de recomposição e monitoramento da faixa ciliar das ADAs
Susceptibilidade à contaminação biológica	– Programa de monitoramento para controle da contaminação biológica
Alteração da dinâmica das populações aquáticas	– Elaboração de plano detalhado de dragagem, com a escolha de equipamentos com tecnologia adequada, de menor impacto à biota estuarina e marinha;

Impacto	Medidas mitigadoras/Programas Associadas
	– Priorizar as obras fora do período em que a maioria das espécies aquáticas encontra-se reproduzindo (especialmente espécies de ictiofauna demersal e carcinofauna); – Programa de afugentamento e salvamento da fauna; – Programa de monitoramento da fauna; – Programa de monitoramento para controle da contaminação biológica.

9.2.3. Meio socioeconômico

Quadro 14: Matriz de Impactos e Medidas Mitigadoras - meio socioeconômico

Impacto	Medida mitigadora ou potencializadora
Comprometimento do patrimônio arqueológico	– Prospeção e salvamento arqueológico, como parte do Programa de Monitoramento Arqueológico e Proteção do Patrimônio Cultural.
Alteração da paisagem	– Programa de recomposição da faixa ciliar das ADAs; – Programa de Comunicação Social; – Programa de Supervisão Ambiental.
Desapropriação e redução de áreas agricultáveis	– Indenizações e medidas compensatórias; – Programa de Comunicação Social; – Medidas de apoio aos processos de desapropriação; – Marco de Reassentamento e Planos de Reassentamento; – Programa de Acompanhamento dos Processos de Desapropriação; – Programa de Gestão de Áreas Desapropriadas.
Aumento do contato da população com a fauna local	– Implementação do Sistema de Monitoramento e Alerta por parte da Proteção e Defesa Civil; – Programa de recomposição da faixa ciliar das ADAs; – Programa de afugentamento e salvamento da fauna; – Programa de monitoramento da fauna; – Programa de Comunicação Social;

Impacto	Medida mitigadora ou potencializadora
	– Programa de Educação Ambiental.
Dinamização das economias municipais:	– Incentivo à economia local e capacitação; – Priorizar a contratação de mão de obra local; – Implantação de um Programa de Comunicação Social.
Contenção de cheias	– Implementação do Sistema de Monitoramento e Alerta por parte da Proteção e Defesa Civil; – Programa de Educação Ambiental; – Programa de Comunicação Social.
Geração de expectativas nas comunidades	– Comunicação social ativa e transparente, conforme o Programa de Comunicação Social; – Implantação do PEPI.
Alteração do cotidiano da população	– Planejamento de obras para minimizar impactos – Adoção de sinalizações verticais; – Programa de Supervisão Ambiental; – Programa de Monitoramento de Ruídos; – Programa de Comunicação Social; – Implantação do PEPI.
Alteração do valor patrimonial das propriedades	– Monitoramento socioeconômico das áreas de entorno.

10. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS E PLANOS DE GESTÃO DE RISCOS E IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS

A seguir, apresenta-se um resumo dos programas ambientais a serem desenvolvidos e implantados pelas empresas contratadas para a realização das obras, que envolvem ações de prevenção, controle, mitigação e acompanhamento dos impactos.

10.1. Plano de Segurança de Barragens

A gestão eficaz da segurança de barragens em projetos financiados pelo Banco Mundial requer a preparação e implementação de quatro programas principais:

- Programa de Supervisão de Construção e Garantia de Qualidade;
- Programa de Instrumentação;
- Programa de Operação e Manutenção; e
- Programa de Preparação para Emergências.

Esses programas devem ser apresentados em diferentes estágios do projeto para garantir a operação segura e sustentável da barragem, alinhada com as metas de desenvolvimento. Esse cronograma corresponde às várias etapas desde o projeto até a construção e operação da barragem e visa garantir que as provisões, recursos e capacidade necessários estejam em vigor para alcançar resultados seguros e sustentáveis, de acordo com os objetivos de desenvolvimento.

Detalhamento das diretrizes de cada um dos quatro programas:

- O Programa de Supervisão de Construção e Garantia de Qualidade descreve detalhes da organização, da equipe, dos procedimentos, equipamentos e qualificações para supervisionar a construção da barragem ou o trabalho de reparação, adaptado à complexidade da barragem e revisado pelas equipes relevantes antes da avaliação. Durante o período de construção, o programa de garantia de qualidade e sua eficácia devem ser revisados pelo POE pelo menos duas vezes por ano.
- Programa de Instrumentação tem por objetivo fornecer uma descrição detalhada dos instrumentos para monitorar e registrar o comportamento e desempenho da barragem e estruturas associadas, bem como avaliar o desempenho seguro durante a construção e o primeiro enchimento do reservatório e durante todo o período de operação da barragem, incluindo protocolos de instalação, calibração e gerenciamento de dados. Perto do final da construção e do primeiro enchimento do reservatório, é importante garantir que um conjunto de instrumentos de monitoramento esteja devidamente instalado, calibrado e funcionando para monitorar a condição e o desempenho da barragem durante o primeiro enchimento.
- Programa de Operação e Manutenção (O&M) tem por objetivo estabelecer detalhes da estrutura organizacional, pessoal, conhecimento técnico e treinamento necessários; equipamentos e instalações necessários para operar e manter a barragem; procedimentos de operação e manutenção (O&M); e orçamento/arranjos estimados para financiar O&M, incluindo manutenção de longo prazo e inspeções de segurança.

O escopo e os detalhes desse plano variam dependendo da classificação de risco da barragem, mas o plano é normalmente composto por: (a) a estrutura de O&M, incluindo pessoal, conhecimentos e qualificações

necessários e necessidades de treinamento; (b) o procedimento de O&M e o manual para várias instalações e equipamentos eletromecânicos; (c) o procedimento de vigilância, monitoramento de instrumentação e relatório e inspeção periódica e revisão de segurança de barragens; (d) procedimento de operação do reservatório durante as estações normal, cheia e seca, incluindo rebaixamento rápido para potência de pico, garantia de segurança da barragem estrutural e assim por diante, bem como procedimento de notificação e alerta a jusante; e (e) o orçamento de O&M, fontes e programa de manutenção de longo prazo. O plano deve considerar cuidadosamente o gerenciamento de riscos potenciais relacionados a aspectos estruturais e operacionais de equipamentos hidromecânicos, além de obras civis.

Para barragens de alto ou substancial risco, é importante que o proprietário estabeleça uma equipe dedicada de segurança de barragens ou contrate um serviço profissional externo para garantir uma função de garantia de segurança de barragens independente do negócio ou linha operacional.

Ademais, seguindo prática padrão da indústria, o Programa de O&M definirá um plano para o primeiro enchimento ou represamento do reservatório, que deve ser preparado pelo mutuário em coordenação com o empreiteiro e o consultor de supervisão de construção. O plano deve definir o cronograma de enchimento do reservatório, incluindo alguns pontos de espera ou elevações, procedimentos de vigilância e monitoramento, frequência das leituras de instrumentação, limites para acionamento de alarmes, procedimentos de notificação e alerta e protocolos de comunicação vinculados a outros programas do Plano de Segurança de Barragens.

- Programa de Preparação para Emergências tem por objetivo especificar os papéis das partes responsáveis quando as situações de emergência (liberação de fluxo que pode ameaçar a vida a jusante, propriedade ou atividades econômicas que dependem dos níveis de fluxo do rio, liberação intencional ou acidental de água ou, no pior dos casos, falha da barragem) são evidentes. Este programa deve:
 - Esclarecer as responsabilidades pela identificação, classificação e resposta a emergências, incluindo a comunicação com as comunidades a jusante e a coordenação com as agências de gerenciamento de desastres.
 - Incluir comunicações de emergência, especificando os mecanismos pelos quais as comunidades em risco a jusante serão informadas em caso de emergência.
 - Fornecer orientações claras e concisas sobre ações de emergência: (a) como identificar uma emergência o mais cedo possível, (b) como classificar a emergência e (c) como responder à emergência.
 - Prever a realização de exercícios, testes e treinamento para garantir uma coordenação tranquila em caso de emergências

O escopo e os detalhes de todos os planos de segurança serão ajustados com base na classificação de risco da barragem, com ênfase no monitoramento, resposta a emergências, envolvimento das partes interessadas e revisão e exercícios regulares previstos no Plano de Preparação para Emergências.

10.2. Programa de Supervisão Ambiental

Este programa visa garantir que todos os demais Programas Ambientais, medidas mitigadoras e potencializadoras, assim como as condicionantes e demais exigências do Órgão Ambiental Licenciador do empreendimento sejam atendidas.

Objetivos: Efetivar a implementação do PBA e garantir o cumprimento de prazos executivos, para que por ocasião do término da construção, o empreendedor possa obter a licença de operação; acompanhar as condições previstas ou estabelecidas no processo de licenciamento ambiental, bem como exercer o efetivo gerenciamento ambiental do empreendimento durante a fase de instalação; promover o assessoramento técnico ao Empreendedor, na execução dos compromissos ambientais assumidos para licenciamento.

Atividades a serem consideradas: Realizar a Gestão Ambiental das Obras; identificação dos programas ambientais e respectivas ações, cuja implementação guarda estreita vinculação com a execução das obras e por programas cujos condicionamentos afetam o planejamento e a programação das obras e/ou os processos construtivos; dimensionamento das equipes responsáveis pela execução dos programas ambientais e previsão do suprimento de equipamentos e materiais necessários à realização dos trabalhos; repasse/distribuição dos procedimentos de acordo com o cronograma de obras para os setores responsáveis pela sua execução; estabelecimento da sistemática para inter-relação entre os programas e previsão de inspeções periódicas para controle dos mesmos.

Além disso, a equipe da supervisão ambiental deve ser informada em todos os momentos da obra sobre seu andamento, cronograma, ações preventivas e corretivas, para que seja assegurado o cumprimento dos procedimentos estabelecidos por essa supervisão para minimização de todos os impactos socioambientais previstos.

10.3. Programa Ambiental de Construção - PAC

O objetivo do PAC é acompanhar todas as fases da obra desde seu planejamento por meio da elaboração de procedimentos que serão repassados à empreiteira. Desta forma, todas as medidas de controle ambiental que forem necessárias à prevenção de processos erosivos, assoreamento de drenagens naturais e corpos hídricos, alteração da qualidade das águas e outros impactos previstos ao meio físico, serão recomendadas e cobradas da construtora.

Objetivos específicos: Estabelecer diretrizes, critérios, procedimentos básicos e responsabilidades ambientais e sociais a serem observados pelas empreiteiras ao longo da execução das obras; assegurar o cumprimento continuado da legislação ambiental aplicável; conciliar as atividades das obras com a conservação e controle ambiental; desenvolver medidas integradas para prevenção e controle de processos de degradação; minimizar as alterações no meio ambiente (físico, biótico e socioeconômico) durante o processo de execução das obras; minimizar os riscos de contaminação dos solos e dos recursos hídricos; minimizar interferências na fauna local; e facilitar os trabalhos de recomposição e reintegração final das áreas das obras à paisagem de entorno.

Atividades a serem consideradas: Implantar as estruturas em áreas preferencialmente já antropizadas e impactadas (áreas de capoeirinha, pastagem e/ou culturas anuais); restringir as ações somente nas áreas que obrigatoriamente serão atingidas, evitando processo de degradação do entorno; definir dos

equipamentos a serem utilizados para dragagem, visando reduzir a quantidade de material particulado em suspensão na captação, assim como o isolamento do local com material filtrante; retirar da vegetação existente nos limites da área estipulada em Projeto, restringindo-se ao espaço efetivamente necessário e evitando a realização de desmatamentos desnecessários e fora dos limites estabelecidos; conservar a vegetação remanescente nas áreas vizinhas aos locais das obras; onde houver necessidade de terraplanagem, deverá ser feita remoção e estocagem adequada da camada de solo orgânico para posterior utilização no processo de recuperação das áreas; recuperar as áreas de bota-fora, canteiros, áreas de apoio e acessos; adotar técnicas de prevenção contra a erosão no planejamento e execução dos serviços de terraplanagem; executar escavações com técnicas que evitem o espalhamento e o deslizamento de materiais para fora dos locais de trabalho; tratar e proteger os taludes e bermas das escavações das estruturas permanentes; observar os períodos reprodutivos da fauna local; estabelecer medidas de ordenamento do tráfego e definir horários mais propícios para a instalação e movimentação de equipamentos pesados; identificar e resgatar qualquer achado de interesse histórico, cultural ou arqueológico na área do canteiro. No final das obras, remover todas as estruturas temporárias do canteiro, sobras de material, sucatas e entulhos de construção de qualquer espécie.

10.4. Programa de Monitoramento de Materiais Particulados

O principal objetivo deste programa é o monitoramento da qualidade do ar para material particulado em suspensão durante a fase de implantação dos melhoramentos fluviais. Os pontos amostrais serão determinados previamente.

10.5. Programa de Monitoramento da Pressão Sonora

Estima-se um aumento dos níveis de emissão de ruídos no período da construção, desde a mobilização de equipamentos até a conclusão das obras. A ocorrência de elevados níveis de ruídos e vibrações podem causar danos à saúde humana, desta forma, faz-se necessário seu monitoramento e quando evidenciados valores acima daqueles previstos nas legislações pertinentes, deverão ser propostas e executadas medidas para mitigação desse impacto até que ele volte à níveis aceitáveis.

Objetivo: Avaliar os níveis de emissão de ruídos dos equipamentos e dos motores de veículos e maquinários; acompanhar o planejamento para o transporte de materiais e equipamentos, evitando-se os horários de pico e o período noturno próximo às aglomerações urbanas; avaliar as emissões de ruídos, nas comunidades lindeiras; avaliar eventuais não conformidades durante a implantação do empreendimento; propor medidas corretivas ou soluções alternativas para evitar ou remediar situações não conformes.

Atividades a serem consideradas: Os ensaios de campo deverão ser executados em pontos pré-selecionados supostamente afetados pela obra. Cabe ressaltar que as medições dos níveis de ruído ambiente e dos níveis de ruído ambiente mais ruídos da obra deverão ser realizados em horários idênticos ou muito próximos entre si, para que a comparação dos resultados em relação ao fluxo de veículos seja o mais semelhante possível. Para determinação dos locais onde serão realizadas as medições de ruídos, levar em consideração

a localização das residências mais próximas ao empreendimento e que podem sofrer perturbação pelas atividades de obra.

10.6. Programa de Gerenciamento de Resíduos

O gerenciamento dos resíduos sólidos gerados durante as obras assegura que cada um dos trabalhadores seja orientado para o devido acondicionamento e disposição desses resíduos. Para tal, serão elaborados e repassados procedimentos cujo intuito é minimizar tal geração, assim como assegurar que o resíduo gerado não seja disposto no solo e nos corpos d'água da região. Também serão repassadas orientações para o reaproveitamento máximo dos materiais, minimizando desperdícios, além de incentivos para que os resíduos sólidos gerados sejam segregados e encaminhados para reciclagem. Quanto aos entulhos de obra, serão apresentados procedimentos específicos sobre locais de armazenagem e formas de reutilização de materiais.

Nesse sentido, o Programa de Gerenciamento de Resíduos proposto para a instalação do empreendimento visa a cobrança da implementação das ações necessárias por parte da empreiteira, bem como a disseminação de informações entre os trabalhadores para que não ocorram impactos ambientais, estéticos ou de saúde pública, causados pela disposição inadequada destes resíduos.

Objetivos específicos: Assegurar o adequado acondicionamento e depósito temporário dos resíduos sólidos gerados durante as obras; assegurar o correto tratamento e destinação final dos resíduos sólidos gerados, considerando a legislação vigente; promover a conscientização dos trabalhadores quanto à importância do gerenciamento e redução da geração dos resíduos; garantir a manutenção da qualidade ambiental e sanitária na região do empreendimento.

Atividades a serem consideradas: O equacionamento e a solução dos problemas relacionados com resíduos sólidos, em todas as etapas do processo, desde a geração até a disposição final, estão intrinsecamente ligados às pessoas envolvidas, logo, é um processo que para obter sucesso deve ser participativo e requer a instrução dos trabalhadores; identificar as unidades geradoras de resíduos sólidos; classificar os resíduos; definir procedimentos de manuseio e formas de acondicionamento dos resíduos; estabelecer diretrizes de desmobilização das frentes de trabalho; acompanhar e fiscalizar a separação armazenamento de todos os resíduos gerados durante as obras.

10.7. Programa de Monitoramento dos Depósitos de Estéreis

Objetivo: Acompanhar e fiscalizar a execução das atividades de disposição dos materiais inservíveis nas áreas dos bota-foras; monitorar a estabilidade dos taludes dos bota-foras; monitorar e verificar periodicamente o avanço e desenvolvimento das medidas de vegetação; monitorar mensalmente o estado de conservação e desobstrução das valas de drenagens; monitorar a qualidade das águas à jusante, através da verificação de carregamentos de materiais para corpos receptores.

Atividades a serem consideradas: Delimitar as áreas a serem monitoradas; estabilizar os taludes das áreas de deposição de estêreis; verificar periodicamente o avanço e desenvolvimento das medidas de vegetação; monitoramento mensal do estado de conservação e desobstrução das valetas de drenagem e da qualidade das águas à jusante, através da verificação de carreamentos de materiais para corpos receptores.

10.8. Programa de Monitoramento da Estabilidade dos Taludes

Objetivo: Acompanhar, fiscalizar e atuar em conjunto com a construtora, durante a implantação do empreendimento, de modo que todas as escavações e dragagens (sucção ou mecânica) sejam realizadas até os alinhamentos, declividades e taludes, previstos nos projetos. Além disso, o programa tem como objetivo monitorar por um período posterior ao final da obra a eficácia dos tratamentos implantados de forma a garantir que os taludes estejam realmente estáveis. Proceder ao diagnóstico, classificação e tipologia dos tipos de solos das áreas onde ocorrerão os taludes definitivos, em função das obras e seu entorno imediato; acompanhar e fiscalizar a execução das atividades de escavação e dragagem principalmente no momento da execução dos taludes e implantação dos tratamentos; avaliar a eficácia dos tratamentos aplicados nos taludes; monitorar após a implantação do talude a estabilidade do mesmo após concluídas as obras.

Atividades a serem consideradas: identificação e dimensionamento das áreas dos taludes a serem monitoradas, tendo como objetivo a racionalização do pessoal, equipamentos e materiais necessários para execução das atividades previstas no programa; executar quando necessário, drenagens de captação de águas superficiais, a fim de desviá-las para fora da área dos taludes executados; realizar um acompanhamento da evolução de todas as áreas de intervenção, monitorando-se o desenvolvimento da vegetação, ocorrência de processos erosivos, controle dos taludes e drenagens, para que sejam adaptados os procedimentos anteriormente utilizados, corrigindo-se problemas, e visando a completa reabilitação do ambiente natural.

10.9. Programa de Disposição dos Sedimentos Dragados

Objetivo: Regrar a gestão do material dragado durante as obras; apresentar destinação para resíduos não contaminados; apresentar destinação para resíduos contaminados reutilizáveis; apresentar destinação para resíduos contaminados não reutilizáveis.

Atividades a serem consideradas: caracterização prévia do material a ser dragado para que seu gerenciamento e disposição final não coloque em risco a saúde da população e o meio ambiente. Encaminhar os sedimentos dragados conforme sua classificação e os requisitos da legislação.

Cronograma: As atividades deste plano devem começar 3 (três) meses antes do início das obras.

10.10. Plano de Gestão da Biodiversidade e de Restauração dos Ecossistemas

O objetivo central desse Plano de Gestão da Biodiversidade e de Restauração dos Ecossistemas é assegurar que as atividades dos empreendimentos nem causem uma redução líquida (isto é, uma perda única ou cumulativa de indivíduos) que afeta a capacidade da espécie de (e, particularmente, de espécies criticamente ameaçadas ou ameaçadas de extinção) sobreviver em dimensão global e/ou regional/nacional, por muitas gerações, ou durante um longo período de tempo, nem cause mudança negativa nos valores de biodiversidade da Área Diretamente Afetada.

Com este objetivo maior, o Plano incorpora diversos programas que têm por metas: garantir a integridade ecológica, promover a recuperação e incremento da biodiversidade nativa, das funções e dos serviços ecossistêmicos; restaurar, conservar e manejar os ecossistemas e a provisão de serviços ecossistêmicos; evitar a perda de variabilidade genética e reduzir a introdução e os impactos das espécies exóticas invasoras. Para tanto inclui ações voltadas a: a) aprimorar o conhecimento sobre o meio ambiente e os possíveis impactos das atividades sobre espécies ameaçadas da flora e da fauna e sobre os habitats protegidos; b) assegurar a manutenção do fluxo ecológico a jusante dos reservatórios; c) reforço dos planos de monitoramento da flora e fauna, especialmente espécies protegidas ou vulneráveis, de forma a permitir uma avaliação contínua da interação das infraestruturas com o ambiente ao longo de todo o ciclo de vidas das instalações; d) prevenir a contaminação do ambiente aquático e do solo em todas as instalações; e) identificar e gerir espécies invasoras que representam risco para os ecossistemas e espécies dos locais; f) restaurar e compensar impactos residuais nos habitats e nas espécies ameaçadas, de igual para igual, ou seja, com o mesmo tipo de habitat e espécie afetados; g) identificar e promover o desenvolvimento de áreas de proteção ou conservação especial.

10.11. Atualização dos Levantamentos da Biodiversidade da Área Diretamente Afetadas

Como parte do processo de licenciamento ambiental requerido pela agência reguladora (IMA), estudos de impacto sobre a biodiversidade foram realizados entre 2014 e 2016 para as áreas diretamente afetadas pelas obras de construção de barragem de contenção de cheias em Petrolândia e de melhoramento fluvial do Itajaí-Mirim (como apresentado anteriormente).

Como parte da elaboração dos Planos Básicos Ambientais de cada uma das obras a serem financeiramente apoiadas pelo Programa – a ser realizada pelas empresas contratadas para elaboração dos projetos executivos e implementação dessas obras (e de construção das demais barragens de contenção de cheias) – Levantamentos Rápidos de Biodiversidade serão realizados seja para atualizar os estudos anteriormente feitos, seja como parte do processo de licenciamento das obras de construção das barragens de Serra dos Alves, Serra Velha e Rio das Pombas.

Os Termos de Referência para contratação desses Levantamentos Rápidos de Biodiversidade e a serem submetidos à agência reguladora serão previamente revisados pela equipe do Banco Mundial, de modo a assegurar o atendimento dos requisitos da Norma Ambiental e Social 6 - Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável de Recursos Naturais Vivos.

10.12. Programa de Resgate e Conservação de Germoplasma

Considerando que a vegetação da Mata Atlântica se encontra atualmente fragmentada, qualquer nova fragmentação ou redução adicional pode exercer impactos, principalmente no caso de espécies ameaçadas. Para tanto, deverá ser realizado o resgate de epífitas no momento da supressão vegetacional, com posterior transplante para áreas adjacentes, preferencialmente em áreas de preservação permanente. Uma parte dos espécimes transplantados deverão ser etiquetados e monitorados quanto à eficácia de seu resgate, em termos de aclimação, crescimento e reprodução.

Ainda no intuito de atuar na conservação de germoplasma, deverá ser realizada uma coleta de sementes para as espécies de interesse especial para conservação, como as identificadas como ameaçadas de extinção, para a reintrodução em áreas estratégicas, tais como RPPNs locais ou outras unidades de conservação, ou até mesmo nas áreas dos Programas de reposição florestal e recomposição e monitoramento da faixa ciliar, como forma de incrementar e potencializar a colonização dessas espécies.

10.13. Programa de Monitoramento da Vegetação

Esse programa tem por finalidade monitorar elementos da vegetação local frente ao impacto de represamento de água, mesmo que temporário.

Esse programa visa identificar possíveis impactos não mensuráveis à nível de diagnóstico, quando da operação do empreendimento, tais como a mortandade de espécimes vegetais.

10.14. Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetacional

Objetivo: Estabelecer diretrizes e procedimentos técnicos para a execução de operações de supressão vegetacional de floresta nativa, para a implantação do empreendimento para melhoramentos fluviais, visando a minimização dos impactos ambientais causados pela supressão da vegetação. Objetivos específicos: Ordenar e conduzir a supressão de vegetação de forma a obter um melhor aproveitamento dos produtos florestais; facilitar o monitoramento e acompanhamento das operações de supressão de vegetação; favorecer o afugentamento, resgate e salvamento de espécimes da fauna; facilitar o monitoramento e acompanhamento das operações de supressão por parte dos técnicos, evitando danos às áreas adjacentes; ordenar e conduzir o salvamento de propágulos, sementes, mudas e indivíduos adultos de espécies da flora local, de forma a contribuir para a conservação da mesma; minimizar a área de supressão de vegetação mediante procedimentos ambientais a serem adotados durante as obras de implantação do empreendimento; orientar quanto aos procedimentos de corte, fracionamento, transporte, cubagem e doação do material lenhoso suprimido.

Atividades a serem consideradas: O acompanhamento da supressão da vegetação dar-se-á pela supervisão direta dessa atividade, orientando para que sejam suprimidos os exemplares vegetais exclusivos das áreas delimitadas para a supressão da vegetação. Os cortes e desmatamento serão realizados sempre na direção dos remanescentes próximos, induzindo a fauna residente a buscar refúgio na área preservada. Simultaneamente à supressão, também podem ser orientados procedimentos de translocação

(remanejamento) de espécies, de áreas a serem ocupadas pela obra, para outras adjacentes. Abertura de picadas e delimitação e demarcação; limpeza pré corte; corte; desgalhe; tratamento e empilhamento; limpeza do terreno; descrição das ações a serem realizadas: Realização do levantamento das áreas de vegetação, passíveis de supressão em função das atividades de implantação do empreendimento; Acompanhamento da supressão de vegetação de forma a obter um melhor aproveitamento dos produtos florestais; orientação quanto aos procedimentos de corte, fracionamento, transporte, cubagem e doação do material lenhoso; incorporação nos bota-fora dos resíduos provenientes da supressão da vegetação, tais como raízes, ponteiros, galhos não lenháveis, frutos, sementes, cascas e serapilheira. Minimização a supressão de vegetação pelo estabelecimento de especificações e procedimentos ambientais, a serem adotados durante as atividades de instalação e por meio da adoção de medidas de controle e monitoramento.

As atividades de supressão vegetal serão acompanhadas por profissional habilitado no intuito de garantir que sejam suprimidas as áreas estritamente necessárias, conforme a Autorização de Corte que será emitida pelo órgão licenciador.

10.15. Programa de Reposição Florestal

Objetivo: O presente programa tem por objetivo geral a restauração/recuperação ambiental como compensação da supressão vegetal nas áreas de Floresta Ombrófila Densa Aluvial onde ocorrerá parte da implantação do empreendimento.

Com a definição da área efetiva de supressão vegetal, após a elaboração do inventário florestal, será elaborado o projeto de reposição florestal o qual indicará uma ou mais áreas para execução da reposição florestal na mesma bacia hidrográfica.

A implantação do programa terá suas diretrizes baseadas na restauração ambiental, ou seja, na reabilitação de uma ou mais áreas o mais próximo possível do ecossistema natural, de forma a proporcionar o restabelecimento de espécimes vegetais e animais, contribuindo efetivamente para a conservação da paisagem como um todo.

O programa indicará uma ou mais áreas para execução da reposição florestal na mesma bacia hidrográfica, utilizando técnicas de restauração ambiental.

10.16. Programa de Recomposição e Monitoramento da Faixa ciliar da AID ou ADAs

Objetivo: Propiciar a implantação de procedimentos para garantir a vegetação com espécies nativas das áreas ciliares dentro das áreas afetadas pelo empreendimento e de maneira indireta, na área de Preservação Permanente (APP) dos rios.

Nos empreendimentos a serem realizados ocorrem mudanças no nível da camada freática, mudando principalmente, as condições físicas e químicas dos solos marginais. Diante deste contexto, e também como forma de compensação a supressão vegetal caberá ao processo de recomposição da faixa ciliar da AID ou ADAs de forma a aumentar as probabilidades de expressões de novas emergências positivas para a expressão do novo ecossistema rumo a uma estabilidade do novo ambiente.

A recuperação com visão sistêmica tem como proposta básica trabalhar as situações/problemas, não no sentido de achar uma solução para a faixa ciliar, mas sim, para criar probabilidades de que ocorram emergências (Fenômenos pequenos ou grandes, que se caracterizam por drásticas mudanças na sequência de novas emergências) voltadas a contínuas melhorias ambientais das áreas ciliares da AID ou ADAs.

10.17. Programa de Afugentamento e Salvamento da Fauna

A supressão de vegetação para instalação de qualquer empreendimento resulta em perda e/ou alteração de habitat, tendo como consequência o afugentamento da fauna local, a perda de espécies por ação de prevenção de acidente, por captura e caça, e pela operação do empreendimento.

Esse programa visa o acompanhamento das atividades na etapa de implantação e operação do empreendimento por profissionais devidamente habilitados que possam efetuar o rareamento e potencial manejo dos espécimes para áreas adjacentes às alteradas pelo empreendimento, assim como a relocação, encaminhamento e/ou atendimento veterinário e monitoramento.

Objetivo: Mitigar o impacto das atividades inerentes à implantação do empreendimento, através da execução de medidas estabelecidas por este programa, facilitando o deslocamento da fauna para áreas remanescentes e realizando o salvamento de espécimes encontrados entre a vegetação a ser suprimida, com a finalidade de reduzir ao máximo a perda de diversidade e obter informações biológicas concernentes às espécies a serem impactadas.

Atividades a serem consideradas: Reunião preparatória antes do início das atividades de supressão e instalação das obras entre os responsáveis técnicos por este programa, o responsável do empreendedor e representante da empreiteira para consolidação do plano de trabalho, demonstração do cronograma de atividades e troca de informações sobre a supressão de vegetação, afugentamento e salvamento da fauna. Definição de programa do curso de capacitação pessoal para a equipe de resgate. Familiarização com o Empreendimento; supressão da vegetação e destinação pretendida para cada grupo taxonômico da fauna resgatada. Definição dos detalhes da captura, triagem e dos demais procedimentos a serem adotados.

10.18. Programa de Monitoramento da Fauna

Objetivo: O programa tem por objetivo gerar informações sobre a fauna terrestre e aquática de modo a acompanhar e avaliar os impactos previstos durante as fases de instalação e operação do empreendimento, em especial atenção às espécies ameaçadas de extinção.

Os estudos ambientais, por meio dos inventários de fauna, diagnosticam as espécies ocorrentes na área do empreendimento e indicam os potenciais impactos quando de sua instalação e operação. Para agregar informações ao levantamento realizado para o diagnóstico e verificar a eficácia das medidas mitigadoras propostas deve-se realizar o monitoramento de fauna, tanto terrestre quanto aquática. Assim, o monitoramento, além do caráter de levantamento de dados que compõem a caracterização ambiental, deverá buscar avaliar os impactos da instalação e operação do empreendimento, indicando, por exemplo, as espécies mais suscetíveis aos impactos e as que se beneficiam com as medidas mitigadoras implantadas.

Atividades a serem consideradas: determinação da abundância relativa das populações identificadas nestas comunidades, a riqueza e diversidade das comunidades faunísticas; monitoramento e controle das espécies identificadas.

10.19. Programa de Monitoramento para Controle da Contaminação Biológica

Objetivo: O programa de monitoramento para controle da contaminação biológica terá como objetivo a identificação 'in loco' dos principais focos de contaminação (espécies exóticas invasoras), no intuito de indicar medidas de controle para cada caso identificado (erradicação), como forma de contingência, evitando assim sua proliferação. Em conjunto com o Programa de Educação Ambiental será elaborado material de apoio para conscientização e controle dessas espécies nas comunidades diretamente afetadas pelo empreendimento, além de orientar a equipe responsável pela supressão da vegetação.

A contaminação biológica poderá ser incrementada quando da implantação do empreendimento, seja para a biota terrestre ou aquática. O programa de monitoramento para controle da contaminação biológica será realizado na identificação 'in loco' dos principais focos de contaminação, no intuito de indicar medidas de controle para cada caso identificado, como forma de contingência, evitando assim sua proliferação.

Em conjunto com o Programa de Educação Ambiental deverá ser elaborado material de apoio para conscientização e controle dessas espécies nas comunidades diretamente afetadas pelo empreendimento.

10.20. Programa de Compensação Ambiental

De acordo com o SNUC, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento, sendo as mesmas objeto deste plano.

O Plano de Compensação Ambiental busca fornecer subsídios e sugestões para que a Câmara Técnica de Compensação Ambiental, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, identifique as áreas e ações prioritárias para receber os recursos financeiros advindos da Compensação Ambiental da implantação dos empreendimentos.

Atividades a serem consideradas: identificação de Áreas Prioritárias para Conservação e cálculo de compensação.

10.21. Programa de Gestão das Áreas Desapropriadas

Apesar do caráter não permanente das lâminas d'água, toda a área passível de alagamento pela operação das barragens de contenção e das comportas no rio Itajaí-Mirim será devidamente desapropriada e incluída na faixa de gestão da infraestrutura. Em geral, essas áreas a serem desapropriadas estão atualmente ocupadas por atividades agropecuárias ou em estágio avançado de degradação ambiental e apresentam comprometimento de suas funções ecológicas, em especial no que se refere à proteção dos recursos hídricos e ao suporte à biodiversidade.

O Programa de Gestão das Áreas Desapropriadas será implementado como medida complementar à implantação desses empreendimentos. Ele tem por objetivos o controle da área desapropriada (impedindo ocupações futuras), a restauração ecológica e a requalificação ambiental das margens e áreas de preservação permanentes adjacentes. Suas ações visam garantir que a faixa de entorno do reservatório temporário cumpra sua função ambiental de proteção ao recurso hídrico, promoção da biodiversidade e incremento da conectividade ecológica da paisagem.

A proposta visa transformar essas áreas em zonas ambientalmente funcionais, por meio da recomposição da vegetação nativa e do manejo adequado da paisagem. Com isso, pretende-se restaurar a capacidade dessas faixas marginais de contribuir para a estabilidade das margens, a retenção de sedimentos e nutrientes, e a formação de habitat para espécies da fauna e flora locais. A restauração das matas ciliares ao redor do reservatório também promoverá maior equilíbrio ecológico, ampliando a conectividade entre fragmentos vegetais e reforçando os processos naturais de regeneração ambiental.

Além dos ganhos ecológicos, a iniciativa representa um importante componente de integração territorial, promovendo o uso sustentável das áreas envolvidas e reduzindo pressões sobre o ambiente natural. Ao incorporar ações de requalificação ambiental ao escopo do projeto, o empreendimento amplia seus benefícios para além do controle de cheias, passando a exercer também um papel estruturante na conservação do território e na melhoria da qualidade de vida das populações locais.

O plano será conduzido com base em critérios técnicos de viabilidade ambiental e integração com as demais medidas de gestão, assegurando coerência entre os objetivos de proteção da infraestrutura e os princípios de sustentabilidade ambiental.

Ao incorporar essa dimensão ambiental ao projeto, o Programa promove não apenas a segurança hídrica e a proteção da infraestrutura contra cheias, mas também o uso sustentável do território, contribuindo para a conservação ambiental e o bem-estar das comunidades.

Em Petrolândia, estima-se o impacto de 2,59 hectares de Mata Atlântica em estágio inicial de regeneração. Como compensação, o Programa de Gestão das Áreas Desapropriadas da barragem de Petrolândia gera aproximadamente 30 hectares aptos à restauração em áreas hoje ocupadas por agricultura, pastagens ou silvicultura. A estratégia de compensação prevê intervenções em áreas periodicamente alagadas para favorecer a regeneração da vegetação nativa. Em linha com as diretrizes da RBA, a meta é assegurar ganho líquido de biodiversidade, com ênfase especial nos ecossistemas de várzea.

10.22. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

Objetivo: O objetivo do programa é a recuperação de todas as áreas degradadas em função das obras previstas. Além disso, o programa tem como objetivo, controlar os processos erosivos, visando a estabilidade e diminuição da perda de solos e de assoreamentos.

As atividades de remoção de cobertura vegetal, necessárias para a realização das obras de terraplanagem, escavação e regularização dos taludes, causam diversos impactos sobre os ecossistemas associados, dentre esses, o aumento da turbidez da água, aceleração dos processos de assoreamento dos corpos hídricos e afugentamento da fauna associada. Dessa forma, para que se garanta a viabilidade ambiental do empreendimento, são indispensáveis a implementação de ações de recuperação ambiental integradas às obras de implantação. Todas as ações devem ser coordenadas por um núcleo de supervisão ambiental, que

centralizará as informações obtidas durante a elaboração dos projetos, implementação das ações e monitoramento dos aspectos sinérgicos nos ambientes afetados.

As áreas degradadas a serem recuperadas ativamente para o retorno ao uso original incluem, tão somente: as áreas utilizadas para a movimentação de máquinas e colocação de materiais para construção do empreendimento. A recomposição dessas áreas será efetuada através de técnicas e práticas de manejo que propiciem o retorno às condições ambientais próximas daquelas anteriores ao início da obra.

As atividades desenvolvidas nesse programa consistirão em: delimitação das áreas a serem recuperadas, remoção e armazenamento do material vegetal e do horizonte superficial, remodelagem dos taludes, readequação da rede de drenagem e proteção dos taludes.

Cabe ressaltar, que as áreas alteradas nas quais não irão permanecer as estruturas do empreendimento, tais como acessos abertos, serão alvo do Programa de Recomposição Florestal.

10.23. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

Objetivo: Determinar a qualidade da água nos cursos d'água próximos aos canteiros de obras e demais instalações, a fim de verificar se empreendimento está afetando negativamente a qualidade destas; determinar o Índice de Qualidade da Água nos locais amostrados; propor medidas mitigadoras ou corretivas, quando encontradas alterações negativas na qualidade da água.

O monitoramento da qualidade da água de um corpo hídrico compreende a realização de coletas de amostras para o acompanhamento de diversos aspectos. Esse acompanhamento sistemático e permanente da qualidade da água permite conhecer o seu comportamento, possibilitando detectar a presença de substâncias que possam alterar ou prejudicar a vida aquática.

Dessa forma, o programa de monitoramento da qualidade da água durante a execução das obras e por um período após a operação do empreendimento permite:

- avaliar a qualidade da água para cada ponto de amostragem;
- identificar as etapas da obra em que são necessárias medidas de prevenção e controle ambiental;
- dar subsídios técnicos para a elaboração de relatórios ao órgão ambiental;
- identificar trechos do canal e do rio onde a qualidade d'água possa estar sendo alterada para que sejam adotadas ações preventivas e de controle.

10.24. Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental visará, de um modo geral, incentivar a proteção do meio ambiente e a percepção de risco ambiental relacionado à prevenção e enfrentamento de enchentes, seguindo as orientações da Constituição Brasileira de 1988, Lei nº 9.795 de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

Este Programa poderá abordar temas relacionados às próprias obras e suas ações necessárias, bem como seus impactos decorrentes, além das medidas mitigatórias, a saber, os programas destinados a reduzir os impactos das obras. Dentre os assuntos, indicam-se abordagens relacionadas à dinâmica ambiental da

Bacia, as suscetibilidades e vulnerabilidades envolvidas, que consequentemente resultam desastres socioambientais.

Objetivos: Realizar ações informativas e educativas destinadas às populações que habitam as áreas do entorno do empreendimento, enfatizando as interferências e responsabilidades dos mesmos sobre os aspectos sociais e ambientais, buscando desenvolver uma consciência crítica sobre o meio ambiente onde estão inseridos.

Atividades a serem consideradas: Para a comunidade de entorno das obras, o programa prevê a realização de 2 (duas) campanhas, as quais serão realizadas uma no início e outra no final das obras, de modo a tratar das particularidades dessas duas principais fases. Para a comunidade localizada na Área de Influência Indireta, poderão ser utilizados meios de comunicação em massa e mídias sociais para difundir informações que assim se julgar necessárias ao atendimento do programa. Para a execução do programa, também serão promovidas ações nas escolas localizadas na Área de Influência Direta, próxima ao local das obras, com o intuito de atender as escolas que, de uma forma ou de outra, terão relação direta com o empreendimento. As ações para a execução do PEA incluem: planejamento das atividades que serão realizadas; elaboração de materiais de apoio com textos voltados à problemática das cheias na região; realização de campanhas e palestras, voltadas a comunidade do entorno, aos proprietários lindeiras às áreas diretamente afetadas pelo empreendimento, e ações voltadas aos professores e alunos das escolas localizadas na AID; avaliação trimestral dos resultados da metodologia utilizada, por meio de reuniões programadas envolvendo o empreendedor, a construtora e consultora ambiental da obra.

A estruturação do Programa também deve considerar o público-alvo, verificando, principalmente, a necessidade de envolvimento da Proteção e Defesa Civil, trabalhadores da obra, sociedade civil organizada, escolas (estudantes e professores), moradores e outros segmentos sociais, que proporcionem absorver e disseminar entendimentos voltados às questões ambientais. As atividades devem nortear dinâmicas integradoras e participativas, a partir de metodologia voltada à abordagem dos problemas ambientais, destacando-se as ocupações populacionais em áreas de risco e suas consequências. A execução poderá se apoiar em meios de comunicação visual, escrita e oral, como por exemplo, cartazes, cartilhas ou palestras.

10.25. Medidas compensatórias Exigidas pelo IMA

Compensação pelo uso de Áreas de Preservação Permanente (APP): Dispensa de compensação pelo uso de Área de Preservação Permanente – APP para as atividades consideradas de utilidade pública, interesse social de baixo impacto, em conformidade com o art. 38 da Lei nº 14.675, de 2009 (Código Estadual do Meio Ambiente), conforme entendimento exarado pelo Procurador-Geral do Estado (IMA/00013181/2022). Deve, no entanto, executar a recuperação das APPs degradadas conforme o Programa de Recomposição e Monitoramento da Faixa Ciliar.

Compensação pelo Corte da Mata Atlântica: Como medida de compensação florestal devido à supressão da vegetação, em atenção ao disposto na Lei nº 11.428/2006, o empreendedor deve adquirir uma área preservada com características semelhantes àquela a ser suprimida e com área equivalente à área desmatada, considerando a formação floresta ombrófila densa, em seus respectivos quantitativos. Deve apresentar proposta de área para realizar esta compensação, a fim de subsidiar a emissão de Autorização de

Corte. Deve apresentar áreas de compensação que contemple a Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio de Regeneração. Esta compensação pela supressão de vegetação será analisada e condicionada quando da análise do processo de supressão de vegetação.

Compensação pela Supressão de Espécies Ameaçadas: A supressão de espécies ameaçadas de extinção localizadas em fragmentos florestais deverá ser compensada com plantio na proporção de 1:10, em atenção ao disposto na Portaria IMA nº 210/2021. Quando o plantio na proporção de 1:10 não for possível na propriedade ou na área diretamente afetada pelo empreendimento, o plantio poderá ser feito em outras áreas da mesma bacia hidrográfica. Excepcionalmente, quando não for possível o plantio em nenhuma das situações acima e mediante justificativa técnica, as mudas deverão ser doadas ao Comitê de Bacias Hidrográficas da Região ou ao Município, se os mesmos estiverem desenvolvendo projetos de

Compensação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC): Considerando o que determina a Lei Federal nº 9.985/00, como condicionante para o licenciamento ambiental de empreendimentos com significativo impacto ambiental, cabe à aplicação de medida compensatória pecuniária, que de acordo com o Art. 166, inciso I, da Lei nº 14.675/09 é de no máximo 0,5% do orçamento global do empreendimento. Por tratar-se de um empreendimento de domínio estadual, cuja condução para licenciamento é atribuída ao IMA, a graduação dos impactos ambientais deste empreendimento para fins de cobrança da compensação ambiental segue a Portaria IMA nº 156/2018. Antes da emissão da Licença Ambiental de Operação deve apresentar a quitação do Termo de Compromisso nº 261/2023 celebrado entre empreendedor e IMA para destinar este valor para Unidades de Conservação em atendimento à Lei Federal nº 9.985/00, a Lei Estadual nº 14.675/09 e a Portaria IMA nº 22/2020, que estabelece os procedimentos para fins de cumprimento do compromisso de compensação ambiental decorrente do licenciamento ambiental em tela.

10.26. Programa de Comunicação Social

O Programa de Comunicação Social, parte integrante das ações socioambientais do empreendimento, está detalhadamente descrito no Plano de Engajamento de Partes Interessadas (PEPI), que estabelece diretrizes específicas para o engajamento com as comunidades envolvidas e diretamente afetadas pelas intervenções previstas. Está diretamente relacionado ao Programa de Educação Ambiental (PEA) e ambos são previstos como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais.

Esse programa tem como finalidade principal promover um canal contínuo e transparente de comunicação entre os empreendedores e os diversos públicos atingidos (particularmente as comunidades afetadas e os grupos sociais mais vulneráveis), assegurando a disseminação de informações claras sobre o desenvolvimento do projeto, suas etapas de implantação e operação, os possíveis impactos e transtornos associados, bem como buscando informar, esclarecer e coletar feedbacks sobre o empreendimento.

No PEPI, o Programa de Comunicação Social é estruturado de forma a garantir a participação ativa da população local, especialmente das áreas historicamente afetadas por enchentes e outros eventos socioambientais críticos. A comunicação é orientada para fortalecer o diálogo e prevenir conflitos, promovendo a compreensão mútua sobre os objetivos e benefícios do projeto.

Para garantir a efetividade da comunicação, serão utilizados meios compatíveis com a realidade local, como rádios e reuniões comunitárias, jornais de circulação regional e materiais informativos impressos, como cartilhas, folders e cartazes, bem como canais de comunicação online (sites, redes sociais, etc.).

Estão previstas ações de mobilização, escuta e informação, envolvendo não apenas os moradores, mas também a Defesa Civil municipal, lideranças comunitárias, organizações sociais e demais atores estratégicos.

Além disso, o programa se articulará com o Sistema de Monitoramento e Alerta da região, contribuindo para a construção de uma cultura de prevenção e enfrentamento de desastres ambientais.

Dessa forma, busca-se assegurar uma ampla divulgação das informações, promovendo o envolvimento direto das comunidades no acompanhamento e execução das ações previstas no PEPI.

O PEPI foi divulgado para consulta e se encontra acessível através do sítio eletrônico <https://www.defesacivil.sc.gov.br/programa-sc-protetida-e-resiliente/>

10.27. Procedimentos de Saúde e Segurança Ocupacional

Necessários para todas as obras e atividades executadas por trabalhadores diretos, contratados e de fornecedores primários, com particular atenção àquelas em cuja execução os trabalhadores estão expostos a riscos ocupacionais (trabalho a céu aberto, trabalho em altura, trabalho em espaço confinado, trabalho com equipamentos elétricos ou maquinário pesado, exposição a substâncias tóxicas etc.).

Têm por objetivos: identificar os possíveis riscos a que estarão expostos os trabalhadores através de técnicas como a Análise Preliminar de Risco (APR), mensurá-los e realizar ações para extinguir, minimizar e mitigar os riscos e impactos que possam ocorrer no ambiente de trabalho e nas áreas de apoio – incluindo acidentes, doenças ocupacionais, conflitos internos e externos, alcoolismo, violência, consumo de drogas ilícitas etc; atuar de forma preventiva e contínua no ambiente de trabalho; acompanhar as condições de saúde e segurança ocupacionais dos trabalhadores; e educar e conscientizar o efetivo do subprojeto em relação aos cuidados necessários à preservação da saúde e à manutenção do bem estar e segurança no ambiente de trabalho.

Seguindo as determinações legais, devem conter:

- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, com medidas de identificação, avaliação e controle dos riscos ambientais existentes no ambiente de trabalho, como agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes.
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, com medidas que visam promover e proteger a saúde dos trabalhadores, realizando exames médicos admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissionais, além de ações de orientação e prevenção.
- Programa de Gerenciamento de Riscos, engloba todas as ações de gerenciamento de riscos ocupacionais, incluindo a identificação, avaliação, monitoramento e controle dos riscos).

- O Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, em atendimento à Norma Regulamentadora 18 do Ministério do Trabalho estabelece ações preventivas relativas à segurança e saúde do trabalhador da indústria da construção, sendo obrigatório nos estabelecimentos com vinte ou mais trabalhadores.
- Programa de Proteção Respiratória, que estabelece um conjunto de medidas para proteção e controle de doenças ocupacionais provocadas pelos riscos de inalação de materiais em suspensão (aerodispersóides) como poeiras, fumos, névoas, fumaças, gases e vapores, assegurando dessa forma, a saúde do trabalhador.

Devem também prever:

- o fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPIs e EPCs), a orientação e a fiscalização sobre seu uso;
- o estabelecimento de Procedimentos Operacionais Padronizados para atividades críticas;
- a utilização de sinalização de riscos clara e visível nas áreas de trabalho;
- a adoção de controles de engenharia (tais como a modificação do ambiente de trabalho ou dos equipamentos para reduzir o risco, a instalação de barreiras físicas, ventilação adequada, isolamento de fontes de perigo e acústico, proteção de equipamentos e instalação de sistemas de segurança).
- a realização de treinamentos e dos Diálogos Diários de Segurança e dos Diálogos de Saúde e Segurança que sejam necessários em matérias como:
 - segurança e prevenção de acidentes;
 - utilização de EPIs e EPCs;
 - coleta, armazenamento e destinação final de resíduos;
 - reconhecimento de animais peçonhentos e procedimento em caso de contato ou acidentes;
 - padrões de comportamento para trato correto e respeitoso com a população das comunidades do entorno;
 - procedimentos em resposta a acidentes e emergências conforme definidos no Plano de Ação (Preparação e Resposta) em Situações de Emergência;
- o registro detalhado das avaliações de risco (incluindo datas, responsáveis e metodologias utilizadas);
- a realização de exames admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho e demissionais;
- o estabelecimento de Serviço Especializado em Engenharia e em Medicina do Trabalho (SESMT).
- a disponibilização de bons padrões de habitabilidade e higiene das instalações de apoio aos trabalhadores (áreas de vivência, refeitórios, sanitários, vestiários e alojamentos), considerando as necessidades de homens e mulheres.

Devem incluir a definição e implementação de um Código de Conduta em que se estabeleça, de forma sistêmica e alinhada, tudo que se refere à conduta esperada dos trabalhadores diretos e indiretos e apresentar os canais de comunicação disponíveis para reclamações e sugestões, considerando o Programa de Prevenção de Incidentes de Violência Baseada em Gênero (incluindo assédio, abuso e exploração sexual – ver item 9.12).

Estes procedimentos também devem considerar um Programa de Sinalização das Obras do Empreendimento, que visa garantir a segurança operacional na área e prevenir o risco de acidentes de trânsito nos canteiros de obras, nas vias de acesso e rodovias próximas ao empreendimento.

10.28. Programa de Acompanhamento dos Processos de Desapropriação

A existência de propriedades rurais na área do empreendimento impõe a necessidade de indenização de áreas produtivas e a realocação de edificações e benfeitorias atingidas. A partir da definição da cota de alagamento, a Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil (SDC) será responsável por conduzir todos os procedimentos relacionados à constituição da área indispensável à implantação do projeto, atuando como órgão executor das desapropriações. Compete à SDC a contratação de empresa especializada para a elaboração dos laudos técnicos de avaliação dos imóveis afetados, bem como a condução de todos os trâmites administrativos e operacionais necessários ao pagamento das indenizações.

As compensações decorrentes das desapropriações serão realizadas com base em valores justos e adequados, fundamentadas não apenas nos termos legais pertinentes, mas também nos princípios, objetivos e requerimentos estabelecidos pela Norma Ambiental e Social nº 5 (NAS 5) do Banco Mundial, que trata especificamente da aquisição de terras, restrições ao uso de terras e reassentamento involuntário. Ressalta-se que, em caso de divergência entre os dispositivos legais nacionais e os parâmetros definidos pela NAS 5, prevalecerão as diretrizes desta norma internacional, de forma a garantir maior proteção e equidade às populações afetadas.

As responsabilidades institucionais específicas relativas à execução dos processos de desapropriação e reassentamento serão detalhadas em tópico próprio no Marco de Desapropriação e Reassentamento Involuntário (MDRI).

Todos os proprietários impactados deverão ser devidamente informados sobre os aspectos do empreendimento e das áreas atingidas, incluindo eventuais supressões de vegetação, remoção de cultivos e benfeitorias, bem como as possibilidades de aproveitamento de recursos como lenha. O Programa será responsável por fornecer os esclarecimentos necessários sobre os procedimentos de levantamento cadastral e avaliação técnica das propriedades afetadas, com o objetivo de assegurar transparência e mitigar riscos de contestações jurídicas e embargos às obras.

O Programa de Acompanhamento dos Processos de Desapropriação terá como foco monitorar o progresso das ações e assegurar o suporte adequado às pessoas envolvidas em situações de desapropriação e realocação. Essa atuação visa garantir que o cronograma do empreendimento seja cumprido de forma eficiente, ao mesmo tempo em que se minimizem os impactos sociais e econômicos sobre as famílias atingidas, em conformidade com as melhores práticas socioambientais preconizadas pela NAS 5.

10.29. Programa de Monitoramento Arqueológico e Proteção do Patrimônio Cultural

O Programa de Monitoramento Arqueológico e Proteção do Patrimônio Cultural deverá ser estruturado com base nos dados obtidos no diagnóstico arqueológico prévio da área de intervenção. A análise

documental, bibliográfica e etnográfica realizada permitiu a identificação da região como de **elevado potencial arqueológico**, o que justifica a adoção de medidas preventivas e corretivas conforme a legislação vigente.

- **Monitoramento Contínuo das Obras** - O programa deve garantir a presença de equipe técnica especializada durante a execução das atividades de terraplenagem, escavação ou outras que envolvam revolvimento do solo, de modo a identificar eventuais vestígios arqueológicos **de forma imediata**.
- **Achados Fortuitos** - Caso sejam encontrados materiais arqueológicos durante as obras (achados fortuitos), a execução deve ser **imediatamente paralisada no local específico**, e os órgãos competentes — especialmente o IPHAN — devem ser notificados. A área deverá ser isolada até a devida autorização para retomada das atividades.
- **Procedimentos de Salvamento Arqueológico** - Confirmada a presença de sítios ou materiais arqueológicos, deve-se iniciar o processo de **resgate e salvamento**, conforme preveem:
 - A **Constituição Federal** (Art. 216);
 - A **Lei nº 3.924/1961**, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos; A **Lei nº 9.605/1998** (Lei de Crimes Ambientais);
 - E as normativas específicas do IPHAN.
- **Responsabilidade e Guarda dos Bens Arqueológicos** - Todo bem ou vestígio encontrado é considerado patrimônio da União, e deve ser protegido e encaminhado conforme orientações técnicas do IPHAN, responsável por sua guarda, registro e eventual musealização.
- **Educação Patrimonial** - O programa deverá incluir um subprograma de educação patrimonial, voltado às comunidades do entorno e instituições de ensino. O objetivo é fomentar o reconhecimento e a valorização do patrimônio arqueológico local, por meio de:
 - Oficinas e palestras educativas;
 - Produção de material didático e informativo;
 - Divulgação dos achados (quando apropriado) em espaços públicos e culturais.
- **Relatórios Técnicos** - O andamento das atividades de monitoramento e eventuais ações de salvamento devem ser documentados e comunicados periodicamente ao IPHAN, com relatórios que incluam metodologias, localização dos achados, descrição dos materiais e providências adotadas.

10.30. Plano de Prevenção e Resposta a Incidentes de Assédio, Abuso e Exploração Sexual e de Violência Baseada em Gênero

Este Plano deve apresentar medidas para prevenir, identificar e responder a casos de assédio, abuso, exploração sexual (ESS/AS) e outras formas de violência baseada em gênero (VBG), com foco na garantia da segurança e bem-estar de indivíduos e comunidades. Deve incluir também ações para aumentar a conscientização sobre o problema, fortalecer os mecanismos de denúncia, fornecer apoio às vítimas e

responsabilizar os agressores, definindo como se executarão os protocolos e mecanismos necessários para abordar os riscos de EAS/AS e VBV e como serão enfrentadas as alegações de EAS/AS e VBG que possam surgir.

O Plano deve incluir os seguintes eixos.

10.30.1. Eixo 1 - Prevenção

O Plano deve conter medidas para reduzir a ocorrência de incidentes, como educação sobre direitos, conscientização sobre riscos, e implementação de políticas de proteção.

O Plano deve prever a implementação de atividades apropriadas no nível do projeto para reduzir os riscos de EAS/AS antes do início das obras civis, tais como:

- prever instalações separadas, seguras e de fácil acesso para mulheres e homens que trabalham no local;
- exibir sinais visíveis em torno do local do projeto, indicando aos trabalhadores e à comunidade que o local do projeto é uma área onde a EAS/AS é proibida;
- conforme apropriado, os espaços públicos ao redor do local do projeto devem ser bem iluminados; e
- principalmente, desenvolver e divulgar um Código de Conduta que deve ser recebido por todos os trabalhadores (com confirmação assinada do recebimento).

Princípios Norteadores do Código de Conduta - o Código de Conduta deve exigir que os trabalhadores do projeto (diretos ou contratados):

- desempenhem suas funções de forma competente e diligente;
- zelem para que os locais de trabalho, máquinas, equipamentos e processos sob o controle de cada pessoa sejam seguros e não ofereçam riscos à saúde;
- usem o equipamento de proteção pessoal necessário;
- tomem as medidas devidas relacionadas a substâncias e agentes químicos, físicos e biológicos;
- sigam os procedimentos operacionais de emergência pertinentes;
- relatem situações de trabalho que acreditem não serem seguras ou saudáveis e se afastem de uma situação de trabalho que acreditem, dentro do razoável, que representa um perigo iminente e sério para sua saúde ou vida;
- tratem as outras pessoas com respeito e não discriminem grupos específicos (como mulheres, pessoas com deficiência, trabalhadores migrantes nem crianças);
- não se envolvam em assédio sexual (i.e.) investidas sexuais indesejadas, pedidos de favores sexuais e outras condutas verbais ou físicas de natureza sexual com pessoal da Empresa Contratada ou do Empregador ou das comunidades lindeiras) nem pratiquem exploração sexual (i.e., qualquer abuso ou tentativa de abuso de uma posição de vulnerabilidade, diferença de poder ou confiança, para fins sexuais), nem pratiquem abuso sexual (i.e., a intrusão física ou ameaça de intrusão física de natureza sexual, seja pela força ou sob condições desiguais ou coercitivas, nem pratiquem qualquer forma de atividade sexual com pessoas menores de 18 anos, salvo em caso de casamento pré-existente;

- concluem os cursos de treinamento pertinentes que serão oferecidos com respeito aos aspectos ambientais e sociais do Contrato, inclusive sobre questões de saúde e segurança, exploração e abuso sexual (EAS) e assédio sexual (AS);
- comuniquem as violações do Código de Conduta; e não façam retaliação contra qualquer pessoa que denuncie violações do Código de Conduta ou faça uso do mecanismo de queixas.

O Código de Conduta deverá deixar claro que o mecanismo de queixa assegura que a identidade da pessoa que apresente queixa ou denúncia será mantida em sigilo, que reclamações ou alegações anônimas também poderão ser apresentadas e serão consideradas da forma devida e apropriada e que não haverá nenhuma retaliação contra qualquer pessoa que manifeste uma preocupação à boa-fé sobre um comportamento (o que seria – por si mesma – considerada uma violação ao Código de Conduta).

O Código de Conduta também deverá deixar claro que toda violação do mesmo por parte dos trabalhadores pode resultar em sérias consequências, podendo chegar à demissão ou encaminhamento às autoridades competentes.

O Plano deve também descrever como os trabalhadores e as comunidades locais serão sensibilizados sobre os riscos de EAS/AS e GBV e as responsabilidades dos trabalhadores nos termos do Código de Conduta. Para tanto, deve incorporar ações de comunicação e conscientização através da divulgação de informações sobre SEA/SH e GBV e da cultura de respeito e segurança e de treinamento de equipes, voltadas à capacitação de profissionais para identificar sinais de alerta e lidar com casos de SEA/SH e GBV.

Deve ainda descrever como serão fornecidas informações aos empregados e à comunidade sobre: a) como denunciar casos de violação do Código de Conduta relacionados a EAS/AS e VBG, usando o mecanismo de queixas; b) o processo do MQ para notificar as alegações à empresa contratada; c) os provedores de serviços a que as vítimas de EAS/AS e as/os sobreviventes de VBG serão encaminhadas(os) e os serviços que estarão disponíveis.

10.30.2. Eixo 2 - Identificação, Resposta e Apoio às Vítimas/Sobreviventes

O Plano deve prever o desenvolvimento de mecanismos para identificar casos suspeitos de SEA/SH e GBV (incluindo treinamento de profissionais e criação de canais de denúncia seguros) e estratégias para responder a casos confirmados ou suspeitos, como apoio psicossocial, encaminhamento para serviços especializados e investigação. Deve descrever também como serão disponibilizados serviços de apoio emocional, jurídico, médico e social para vítimas de SEA/SH e GBV.

Neste sentido, é fundamental que o Plano preveja a criação de canais de denúncia seguros e confidenciais para que as vítimas ou testemunhas possam relatar incidentes, bem como que descreva como serão fornecidas informações aos empregados e à comunidade sobre:

- como denunciar casos de violação do Código de Conduta relacionados a EAS/AS e VBG, usando o mecanismo de queixas;
- o processo do mecanismo de queixa para notificar as alegações à empresa contratada;
- os provedores de serviços a que as vítimas de EAS/AS e as/os sobreviventes de VBG serão encaminhadas(os) e os serviços que estarão disponíveis.

É igualmente imprescindível que o Plano defina sobre o estabelecimento de Parcerias com organizações locais especializadas em direitos humanos, violência de gênero e proteção à criança e como a resposta aos incidentes e o apoio às vítimas/sobreviventes serão coordenados com outros que trabalham em VBG e EAS/AS no país e que estejam operantes na área das intervenções do Programa.

10.30.3. Eixo 3 - Responsabilização

O Plano deve descrever as medidas que serão adotadas para responsabilizar os agressores (incluindo investigação, processos judiciais e aplicação de sanções).

Neste sentido, o Plano deve conter um Quadro de Responsabilização e Resposta que detalhe como as alegações de EAS/AS e VBG serão tratadas (e as medidas disciplinares a serem aplicadas no caso de violação do Código de Conduta pelos trabalhadores. Esse quadro deve estabelecer pelo menos:

- Como as alegações serão tratadas, o prazo para esse tratamento e a gama de possíveis medidas disciplinares pela violação do Código de Conduta pelos trabalhadores, levando em conta o devido processo;
- Procedimentos para apresentar internamente as alegações de EAS/AS e VBG para a responsabilização do caso;
- Protocolos de resposta às/aos sobreviventes, aplicando a abordagem centrada na/no sobrevivente (vítima), com uma trajetória para encaminhar as/os sobreviventes a serviços de apoio apropriados;
- Procedimentos que estabeleçam claramente a exigência de confidencialidade para lidar com os casos;
- Disposições específicas para tratar de alegações envolvendo crianças vítimas de EAS/AS, incluída a consideração dos melhores interesses da criança, serviços de apoio especializados e o papel dos pais/responsáveis no processo de resposta;
- Protocolos para cumprir a obrigação de denunciar, passando pela informação às vítimas (antes da divulgação, se possível) dessa obrigação e dos limites da confidencialidade;
- Procedimentos para análise das reclamações ou denúncias de incidentes, incluídas as informações sobre o processo de investigação e verificação e as respectivas obrigações de compartilhar informações e denunciar; e
- Protocolos para proteção de denunciante e proibição de retaliação contra sobreviventes/vítimas.

É essencial que qualquer medida disciplinar por violação do Código de Conduta seja determinada e aplicada de maneira compatível com a legislação trabalhista local e com os acordos setoriais pertinentes. O objetivo é que as medidas disciplinares em cada caso façam parte de um processo que ocorra de forma estritamente interna do ponto de vista do empregador, esteja sob o pleno controle e responsabilidade dos seus administradores e seja conduzido de acordo com as leis trabalhistas nacionais pertinentes e o contrato de trabalho firmado com o trabalhador. As sanções propostas precisam estar de acordo com a legislação local.

10.30.4. Eixo 4 - Monitoramento e Avaliação

O Plano deve conter uma metodologia para acompanhamento contínuo das atividades do plano, avaliação de seu impacto e ajustes necessários.

Versão para consulta

11. CONSULTAS PÚBLICAS REALIZADAS E PREVISTAS

Em atendimento às exigências legais previstas para o processo de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto, foram realizadas audiências públicas obrigatórias para assegurar a consulta e o envolvimento das comunidades afetadas.

As audiências públicas foram conduzidas no contexto dos seguintes projetos:

- Barragem de Mirim Doce (rio Taió);
- Barragem de Petrolândia (rio Perimbó);
- Barragem do Braço do Trombudo (rio Trombudo);
- Melhoramento Fluvial do Rio Itajaí-Mirim (trecho do Baixo Vale).

Essas audiências tiveram como objetivo apresentar publicamente o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), fornecer esclarecimentos técnicos, coletar manifestações da sociedade civil, e integrar as contribuições pertinentes no processo de avaliação ambiental.

Durante as audiências, foram disponibilizados mecanismos formais de participação, como fichas de perguntas presenciais, espaços de manifestação oral, além da abertura de prazo adicional para envio de contribuições pós-evento, garantindo ampla publicidade e transparência.

Contextualizando, nos dias 25 de junho de 2015 e 1º de julho de 2015, a Fundação do Meio Ambiente (FATMA) promoveu audiências públicas com o objetivo de apresentar e discutir o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) referente ao projeto de construção das Barragens de Contenção de Cheias nos municípios de Mirim-Doce e Petrolândia, localizados no Alto Vale do Itajaí.

A primeira audiência foi realizada em 25 de junho de 2015, às 19h, no Centro Municipal de Convivência do Idoso, em Mirim-Doce, cerca de 150 pessoas participaram. Já a segunda audiência ocorreu em 1º de julho de 2015, também às 19h, no Parque de Exposições – Grupo da Terceira Idade, em Petrolândia. Ambas as sessões contaram com a presença de representantes da FATMA, técnicos responsáveis pelos estudos ambientais, autoridades locais e membros da comunidade. Considerando as manifestações recebidas e a ausência de objeções formais quanto à continuidade do projeto, foram retomados os estudos técnicos e a elaboração dos documentos necessários para a execução das obras.

Como parte desse processo, foi contratada uma empresa especializada para realizar o levantamento e o mapeamento detalhado das áreas que deverão ser desapropriadas referente aos barramentos. A apresentação da empresa responsável pelos trabalhos foi realizada por técnicos da Secretaria de Estado da Defesa Civil (SDC), com o acompanhamento de uma assistente social, visando garantir o diálogo transparente e o suporte necessário aos moradores. Os atendimentos ocorreram de forma individualizada, diretamente com cada pessoa afetada, a fim de esclarecer dúvidas, apresentar os critérios de desapropriação e coletar informações relevantes sobre a situação de cada propriedade.

O RIMA permaneceu disponível para consulta nas bibliotecas da FATMA, EPAGRI, AMAVI, nas sedes da Defesa Civil, bem como nas prefeituras dos municípios diretamente afetados: Mirim-Doce, Petrolândia, Braço do Trombudo e Rio do Sul.

Uma terceira audiência pública foi realizada em 1º de julho de 2018 para que a comunidade de Petrolândia conhecesse e esclarecesse dúvidas sobre o projeto das barragens de contenção de cheias nos rios tributários Taió, Perimbó e Braço do Trombudo. O Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) foram reapresentados e os principais impactos ambientais, sociais e econômicos decorrentes da implantação das barragens discutidos, com espaço aberto para esclarecimentos e manifestações da população. Essa abordagem teve como objetivo assegurar que os atingidos fossem informados de maneira clara e humanizada, respeitando seus direitos e promovendo a escuta ativa das demandas específicas de cada família envolvida no processo.

Em continuidade ao debate sobre o tema, no dia 24 de outubro de 2019, às 19h, foi realizada uma Audiência Pública no Salão da Igreja Matriz, no centro de Pouso Redondo/SC, promovida pela Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina, por meio da Comissão de Turismo e Meio Ambiente. O evento reuniu representantes de diversos órgãos governamentais, instituições da sociedade civil e cerca de 1.200 moradores do município. A audiência foi marcada por uma posição unânime contrária à construção da barragem a jusante da sede municipal, com forte manifestação da população local contra os impactos negativos do projeto sobre o meio ambiente e o modo de vida das comunidades atingidas.

Referente ao projeto de melhoramento do Canal Retificado do Rio Itajaí-Mirim e dando sequência ao debate sobre intervenções na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, no dia 1º de abril de 2015 foi realizada uma audiência pública na Câmara de Vereadores de Itajaí, com o objetivo de apresentar e discutir o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). A sessão contou com a participação de representantes da Secretaria de Estado da Defesa Civil, da Fundação do Meio Ambiente (FATMA), da Prefeitura e da Secretária de Desenvolvimento Regional de do Município de Itajaí, além de técnicos responsáveis pelos estudos ambientais e diversos membros da comunidade local.

Durante o evento, foram detalhadas as principais intervenções previstas no projeto, entre elas a construção de duas comportas de regulação no leito do rio. A primeira visa conter alagamentos na área urbana de Itajaí provocados pela influência da maré e pelo aumento da vazão do Rio Itajaí-Açu. A segunda tem como objetivo mitigar enchentes originadas em regiões como Brusque, Botuverá e Barracão. Também estão previstas ações de desassoreamento do leito antigo do rio, contenção e aprofundamento do canal retificado, instalação de gabiões para estabilização das margens e construção de diques para proteção de áreas situadas abaixo da cota de três metros.

O RIMA foi apresentado de forma pública, com espaço aberto para esclarecimentos e manifestações por parte da população presente. Considerando o apoio majoritário ao projeto e a ausência de objeções formais durante a audiência, foi anunciado pelas autoridades estaduais o seguimento dos trabalhos para obtenção das licenças ambientais necessárias e a realização de estudos complementares, caso se mostrem exigidos pelos órgãos competentes.

No mesmo contexto, é importante destacar que, em 14 de dezembro de 2017, durante assembleia do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, a Secretaria de Estado da Defesa Civil (SDC) apresentou a proposta do Projeto de Prevenção de Desastres na Bacia do Rio Itajaí. O Comitê, reconhecido por sua composição plural e caráter técnico — reunindo representantes do poder público, sociedade civil organizada e instituições acadêmicas —, tem se consolidado como instância legítima e estratégica para o debate e validação de intervenções estruturais de grande relevância na bacia, como as barragens de contenção de cheias baseadas nos estudos da Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA).

No âmbito do Processo CAT nº 01/2015, a Assembleia Geral Ordinária do Comitê, realizada em 18 de março de 2015, deliberou pelo encaminhamento da proposta de construção de duas barragens no município de Pouso Redondo à sua Câmara Técnica (CAT), com o objetivo de realizar uma análise aprofundada e emitir parecer técnico. Entre abril e agosto de 2015, a CAT promoveu seis reuniões, com ampla participação de técnicos da Defesa Civil, especialistas, representantes comunitários e membros de diversas entidades públicas e privadas, garantindo um processo de debate técnico qualificado e transparente.

A análise foi embasada em diversos documentos e estudos de referência, incluindo o Plano Diretor da JICA (2011), o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí, o Plano de Prevenção e Mitigação de Riscos de Desastres (PPRD), além dos projetos básicos elaborados pela SDC e consórcios contratados. O parecer técnico emitido pela CAT apontou que as barragens propostas (Pombas Montante e Jusante) estão alinhadas às diretrizes do Plano da JICA quanto à localização estratégica e à função de armazenamento de cheias. Também foram tecnicamente classificadas como pequenas barragens, conforme a Resolução CNRH nº 143/2012, atendendo aos critérios estabelecidos no Plano de Recursos Hídricos da Bacia.

Além disso, o parecer reconheceu que as barragens representam uma medida estruturante importante para a mitigação de desastres na bacia, em consonância com o princípio de armazenar a água da chuva tanto quanto possível. Ainda que tenham sido identificados pontos a aprimorar na governança e integração institucional — como a definição clara das responsabilidades pela operação, segurança e outorga das estruturas —, o parecer demonstrou apoio técnico às obras e reforçou a importância de seu papel no conjunto de ações integradas para a redução dos riscos hidrológicos.

Apesar da existência de manifestações contrárias por parte de alguns moradores de Pouso Redondo, preocupados com os impactos locais, o processo conduzido pelo Comitê evidenciou que o projeto recebeu também diversas manifestações favoráveis, especialmente por parte de técnicos, gestores e representantes institucionais, que reconheceram o potencial das barragens para aumentar a resiliência da bacia frente a eventos extremos. A atuação do Comitê e da CAT foi fundamental para equilibrar as visões apresentadas, buscando construir consenso técnico e social em torno de uma agenda de prevenção qualificada, estruturada e com base em evidências.

Já em 2025, dando sequência ao processo de avaliação de implantação das barragens, realizou-se o Estudo de Impacto da Implantação de Barragens de Contenção de Cheias no Município de Rio do Sul, que analisou, de forma comparativa, cenários com e sem a implantação de seis barragens no Alto Vale do Itajaí, com foco no município de Rio do Sul. Foram avaliados diferentes períodos de retorno e durações de chuva, indicando reduções significativas nas áreas inundadas e nos riscos hidrodinâmicos. Os resultados apontaram a

exclusão de até 587 edificações das manchas de inundação e diminuição de até 2,43 m no nível da água na região central para TR de 50 anos, além de redução aproximada de 30% no número de estruturas em risco elevado (H3), o que representa ganho expressivo em segurança, especialmente para populações vulneráveis.

Nesse contexto, embora os picos de cheia não sejam substancialmente alterados em eventos de chuvas mais prolongadas, as barragens demonstraram capacidade de deslocar áreas críticas para faixas de menor risco e reduzir a vulnerabilidade das edificações. Considerando que as simulações adotaram operação conservadora, estima-se que os benefícios reais possam ser ainda maiores com estratégias de operação otimizadas. Em síntese, a construção e operação das seis barragens configuram-se como medida estruturante e estratégica para proteção de vidas, redução de danos materiais e fortalecimento da resiliência urbana e regional diante de eventos extremos, alinhando-se aos objetivos de segurança e sustentabilidade estabelecidos no MGAS.

A Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil (SDC) está promovendo uma consulta pública online sobre o Programa SC Protegida e Resiliente, com foco na identificação e avaliação de seus riscos, bem como de seus impactos ambientais e sociais. A consulta está disponível no endereço eletrônico: <https://www.defesacivil.sc.gov.br/programa-sc-protegida-e-resiliente>, permitindo que cidadãos, instituições e demais partes interessadas contribuam com sugestões e observações para o aprimoramento do Programa.

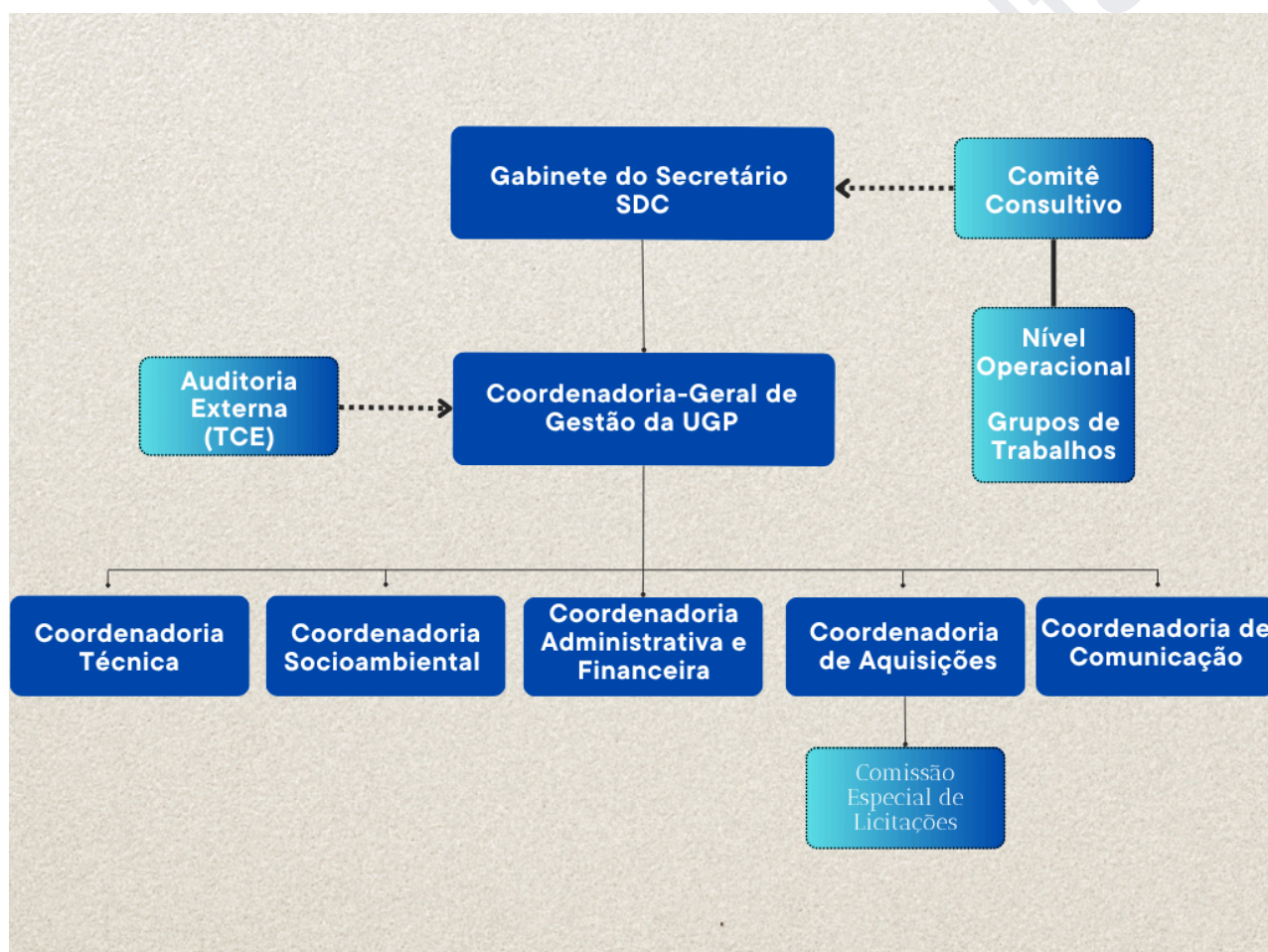
Para fins de transparência e comprovação da divulgação, o Anexo II deste MGAS apresenta capturas de tela (prints) do site oficial do Programa SC Protegida e Resiliente, evidenciando a disponibilização da consulta pública online, bem como o endereço eletrônico onde o conteúdo pode ser acessado.

12. ARRANJO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

12.1. Unidade de Gestão do Programa - UGP

A implementação do Programa será conduzida, no âmbito da SDC, por meio da criação da Unidade de Gestão do Programa – UGP, que atuará como unidade executora central responsável pela gestão administrativa, técnica e financeira do Programa Santa Catarina Protegida e Resiliente. A UGP será instituída com uma estrutura dedicada, composta por uma Coordenadora-Geral e cinco Coordenadorias temáticas, organizadas de forma a assegurar a execução coordenada e eficiente das atividades previstas no escopo do Programa.

Figura 19 - Organograma da Unidade de Gestão do Programa SC Protegida e Resiliente



A UGP coordenará de forma centralizada todas as fases do programa, incluindo planejamento, execução, monitoramento e avaliação. Caberá à UGP a responsabilidade pela gestão financeira, controle de compras e contratos, bem como pela implementação dos mecanismos de mitigação de riscos sociais e ambientais. Também será atribuída à unidade a sistematização de informações no Systematic Tracking of Exchanges in Procurement - STEP e a comunicação institucional dos resultados do programa.

A UGP será vinculada diretamente ao Gabinete do Secretário de Estado da Proteção e Defesa Civil, que desempenha um papel fundamental na supervisão, coordenação, orientação e fiscalização das atividades da

UGP. A estrutura da UGP é desenhada de modo a garantir uma gestão eficiente, transparente e com uma visão específica para a execução do programa sendo composta por:

- **Coordenadoria-Geral de Gestão da UGP;**
- **Coordenadoria Administrativa e Financeira;**
- **Coordenadoria Técnica;**
- **Coordenadoria Socioambiental;**
- **Coordenadoria de Aquisições;**
- **Coordenadoria de Comunicação.**

A UGP, além das suas cinco Gerências subordinadas, contará também com o suporte de:

- **Consultoria de Apoio Técnico** – serão contratados, conforme a demanda, empresas ou consórcios especializados em gestão de projetos e/ou consultores individuais de notório saber, a fim de suprir as limitações de pessoal da equipe interna. Essa força de trabalho externa prestará serviços de consultoria, supervisão e gerenciamento, reforçando a capacidade técnica da unidade executora e garantindo a continuidade das atividades mesmo em fases que exigem competências específicas ou pico de esforço;
- **Auditoria Externa** – será conduzida por **empresa independente** ou pelo Tribunal de contas do Estado (TCE). A contratação visa assegurar a imparcialidade e a objetividade na verificação da conformidade com as normas nacionais, bem como com os requisitos e diretrizes do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD). Essa auditoria abrangerá a análise da correta aplicação dos recursos, a avaliação da eficácia dos controles internos e a aderência às políticas operacionais do financiamento. A atuação da empresa auditora complementa os mecanismos internos de controle exercidos pela Controladoria-Geral do Estado (CGE), fortalecendo a governança do Programa e promovendo maior transparência, credibilidade e responsabilidade perante os órgãos de controle, parceiros internacionais e a sociedade.

Com o objetivo de reforçar a governança do Projeto, será criado um **Comitê Consultivo** composto por representantes da Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil, da Secretaria de Estado da Fazenda, da Secretaria de Estado do Planejamento e da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e da Economia Verde, com as seguintes instâncias:

- **Instância estratégica** — os titulares das Secretarias de Estado da Proteção e Defesa Civil, da Secretaria de Estado da Fazenda, da Secretaria de Estado do Planejamento e da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e da Economia Verde participarão das deliberações de alto nível, assegurando alinhamento político-institucional, definição de prioridades e validação das diretrizes gerais.
- **Instância operacional** — técnicos indicados pelas unidades que compõem o arranjo atuarão como pontos focais permanentes, realizando reuniões técnicas, acompanhando a execução das ações, monitorando indicadores de desempenho, propondo ajustes quando necessário e oferecendo apoio direto à UGP. Além disso, caberá a esses profissionais facilitar a articulação entre as diferentes instâncias envolvidas, promovendo a integração e a eficácia das ações implementadas.

12.2. Arranjo de Implementação do Programa SC Protegida e Resiliente

O arranjo de implementação do Programa Santa Catarina Protegida e Resiliente estabelece que a SDC será a única responsável por sua execução e gestão, atuando como órgão implementador central perante o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD). A SDC responde pela coordenação geral, operacionalização das atividades, monitoramento dos resultados e conformidade técnica, financeira, ambiental e social das ações previstas no âmbito do Programa.

Na seção seguinte, são descritas as competências legais de demais secretarias e órgãos estaduais que, embora não participem diretamente da governança do Programa, exercem atribuições institucionais indispensáveis à sua execução, em consonância com seus mandatos legais.

12.3. Atribuições Legais Institucionais relacionadas ao Programa SC Protegida E Resiliente

O adequado funcionamento do Programa SC Protegida e Resiliente depende da articulação com diversos órgãos e secretarias que, embora não integrem sua estrutura de governança, exercem competências legais imprescindíveis para viabilizar suas ações.

Tais atribuições abrangem, entre outras, a gestão orçamentária e financeira da operação de crédito; a condução dos processos de licenciamento ambiental; o assessoramento jurídico dos atos contratuais; a supervisão das aquisições e da aplicação dos recursos; a articulação técnica nas áreas de meio ambiente, recursos hídricos e segurança de barragens; a compatibilização do Programa com os instrumentos de planejamento governamental; o apoio à execução de obras públicas de engenharia; e o desenvolvimento de ações educativas e de mobilização da comunidade escolar para a promoção da cultura de prevenção.

Estas responsabilidades são exercidas em conformidade com os respectivos mandatos institucionais e constituem pilares essenciais para a conformidade técnica, legal e operacional do Programa.

Figura 20 – Órgãos e entidade auxiliares



- **Secretaria de Estado da Fazenda (SEF)** - conforme o Decreto Estadual nº 385, de 10 de dezembro de 2019, cabe à SEF assegurar os recursos orçamentários do Estado, tanto da contrapartida quanto das dotações que recebem os valores do Contrato de Empréstimo, além de conduzir as negociações de crédito com o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD). A execução financeira do contrato — incluindo a gestão da dívida e dos respectivos pagamentos — será administrada pela Gerência da Dívida Pública (GEDIP), vinculada à Diretoria do Tesouro Estadual (DITE/SEF). Compete também à SEF solicitar a liberação dos recursos à instituição contratada, avaliando as cláusulas contratuais e financeiras, a pertinência e o impacto no fluxo de caixa e nos desembolsos futuros.
- **Secretaria de Estado do Planejamento (SEPLAN)** - A SEPLAN será responsável pelo acompanhamento e monitoramento contínuo das ações do programa, utilizando o sistema PROJETA/SC como principal ferramenta de gestão. Esse processo visa assegurar o cumprimento eficiente das metas pactuadas com o BIRD. Para tanto, dois técnicos da SEPLAN, dedicados exclusivamente a essa função, atuam em articulação permanente com as equipes da SDC, inclusive com presença física alocada nas instalações da SDC, o que permite maior integração, agilidade na troca de informações e suporte técnico mais eficaz às demandas do programa.
- **Secretaria de Estado da Casa Civil (SCC)** - ao final de 2025, a SCC passou a exercer as atribuições da Ouvidoria-Geral do Estado, sendo responsável pela coordenação e supervisão do sistema de ouvidorias do Poder Executivo Estadual. Por meio da Ouvidoria-Geral, compete à SCC assegurar a adequada operacionalização dos mecanismos de recebimento, encaminhamento e acompanhamento de manifestações dos cidadãos, em conformidade com a legislação aplicável e com as diretrizes de transparência e participação social. No âmbito do Programa, a Ouvidoria-Geral atuará de forma articulada com a SDC e os demais órgãos executores, garantindo o tratamento tempestivo das manifestações relacionadas às ações financiadas e a consolidação de informações gerenciais.
- **Secretaria de Estado do Meio Ambiente e da Economia Verde (SEMAE)** - a SEMAE atuará em articulação com a SDC na gestão de recursos hídricos e segurança de barragens no âmbito do programa. A comunicação entre os órgãos será institucionalizada, por meio de reuniões técnicas, troca sistematizada de informações e uso de plataformas integradas. As decisões serão tomadas de forma conjunta, garantindo a conformidade das ações com os parâmetros técnicos, legais e operacionais do programa.
- **Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA):** O Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) é o órgão executor da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) no estado de Santa Catarina, sendo responsável pela condução dos processos de licenciamento ambiental das obras previstas no Componente 1 do Programa. Suas atribuições incluem a análise técnica dos estudos apresentados, emissão das licenças ambientais (prévia, de instalação e de operação), definição e fiscalização do cumprimento das condicionantes ambientais, bem como a realização de vistorias técnicas nas áreas de intervenção. Cabe ainda ao IMA presidir as audiências públicas, assegurando a transparência e a participação da sociedade no processo de licenciamento, embora o planejamento e a organização desses eventos sejam de responsabilidade da proponente, no caso, a SDC. A SDC mantém interlocução direta e contínua com o Instituto, garantindo a articulação técnica necessária para o avanço dos processos. Essa cooperação inclui reuniões técnicas periódicas para alinhamento de procedimentos, esclarecimento de dúvidas técnicas e acompanhamento da tramitação dos estudos e projetos submetidos ao órgão ambiental estadual.
- **Secretaria de Estado da Administração (SEA)** - a SEA cabe a condução dos processos licitatórios no âmbito do programa e as contratações diretas a cargo da SDC. A atuação da SEA ocorrerá de forma articulada com os demais órgãos envolvidos, assegurando alinhamento técnico e jurídico em todas as etapas. A equipe da SEA já participa ativamente das reuniões de planejamento e estruturação dos

processos, contribuindo para a organização, eficiência e conformidade das contratações com os objetivos do programa.

- **Secretaria de Estado da Educação (SED)** - a SED apoiará diretamente a execução do produto 2.1.6 – Defesa Civil na Escola, desenvolvendo iniciativas educativas e de conscientização pública que integrem o programa à rotina das unidades de ensino. Caberá à pasta mobilizar gestores, professores e alunos, revisar materiais didáticos, validar certificados de participação e articular-se com o Comitê Regional para garantir que as ações de prevenção de riscos e resposta a emergências sejam efetivamente incorporadas ao cotidiano escolar.
- **Procuradoria-Geral do Estado (PGE)** - no âmbito do Programa SC Protegida e Resiliente, a Procuradoria-Geral do Estado de Santa Catarina (PGE) exerce papel essencial na garantia da segurança jurídica do financiamento junto ao BIRD, sendo responsável pela análise e validação jurídica dos atos e instrumentos necessários à contratação e execução do empréstimo. Durante a fase de negociação, a PGE participa ativamente da revisão das minutas contratuais — como o Contrato de Empréstimo, o Acordo de Garantia e o Acordo de Contragarantia —, propondo ajustes para assegurar sua conformidade legal e proteger os interesses do Estado. Também emite pareceres que atestam a capacidade legal do Estado para contratar a operação e acompanha a tramitação legislativa da proposta de autorização. Na fase de implementação, presta assessoramento jurídico à UGP e demais órgãos envolvidos, contribuindo para a legalidade, eficiência e boa governança das ações do projeto.
- **Controladoria-Geral do Estado (CGE)** - a CGE exerce um papel essencial na fiscalização do uso dos recursos públicos do programa Santa Catarina Resiliente, garantindo que os investimentos em obras de prevenção de desastres e infraestrutura resiliente sejam aplicados de forma legal, eficiente e transparente. Para isso, acompanha licitações e contratações, conduz auditorias periódicas, monitora a execução física e financeira dos projetos e atua na gestão de riscos, em estreita parceria com a SDC. O sistema de governança é reforçado pela presença de um Controlador Interno e de uma Ouvidoria dentro da SDC, que asseguram a correta aplicação dos recursos e incentivam a participação social no acompanhamento das ações do programa.
- **Interlocação entre Municípios e Representantes Locais** - não se configura como estrutura vinculada a uma secretaria específica ou órgão público formal, mas trata-se de uma instância de articulação exigida diretamente pelo Programa Santa Catarina Protegida e Resiliente, cuja implementação requer diálogo contínuo e estruturado com os municípios envolvidos e as comunidades locais. Essa interlocação será conduzida pela SDC, por meio de reuniões presenciais com autoridades municipais, lideranças comunitárias e comitês de bacia hidrográfica. As ações incluem a promoção de audiências públicas, reuniões técnicas e encontros temáticos, com o apoio de servidor designado para atuar nos territórios e de equipe especializada em comunicação social. Também caberá a essa instância sistematizar e encaminhar as demandas municipais à UGP, acompanhando a execução das ações e garantindo o alinhamento entre os planos estaduais e as realidades locais.

12.4. Capacidade Institucional Existente para a Gestão de Riscos Ambientais e Sociais e Necessidades de Capacitação e Fortalecimento

A Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil de Santa Catarina (SDC) dispõe atualmente de um corpo técnico composto por profissionais especializados nas áreas de engenharia, meio ambiente, gestão de riscos

e resposta a desastres. A estrutura institucional vem sendo fortalecida continuamente, com a ampliação de equipes técnicas, aquisição de equipamentos e investimento em capacitação para a adequada condução dos projetos de infraestrutura hídrica e ambiental.

A SDC mantém interlocução direta e permanente com o Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA), órgão ambiental estadual responsável pelos processos de licenciamento ambiental. Essa cooperação técnica institucional inclui: realização conjunta de vistorias de campo para avaliação dos locais de intervenção; planejamento e execução de audiências públicas, assegurando a participação popular nos processos de licenciamento; realização de reuniões técnicas periódicas para alinhamento de procedimentos, definição de condicionantes e acompanhamento dos estudos ambientais.

Quanto aos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e os Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA), para a maioria dos empreendimentos, foram elaborados sob responsabilidade da SDC, enquanto os Planos Básicos Ambientais (PBAs) foram apresentados para uma parte deles. Para os demais projetos, o desenvolvimento dos estudos e planos continua em andamento, com os PBAs em fase de finalização, focados no desenvolvimento de programas de gestão ambiental, social e de monitoramento dos impactos previstos.

Com essas ações, a Secretaria demonstra capacidade técnica e administrativa para gerir os riscos ambientais e sociais associados aos empreendimentos sob sua responsabilidade. Todavia, considerando o porte e a complexidade dos projetos em execução e previstos, a SDC também reconhece a necessidade contínua de fortalecimento institucional, especialmente nas áreas de: Monitoramento ambiental de longo prazo; Gestão integrada de riscos climáticos; Capacitação de equipes em temas emergentes como mudanças e adaptações climáticas, biodiversidade e funções ecossistêmicas.

ANEXO I – DESAPROPRIAÇÕES JÁ REALIZADAS

A desapropriação é um instrumento legal que permite ao poder público — seja a União, os Estados, os Municípios ou entidades delegadas — retirar de um particular a posse ou a propriedade de um bem, mediante indenização justa, prévia e em dinheiro, sempre que necessário para atender ao interesse público, à utilidade pública ou ao interesse social, conforme estabelecido nos artigos 5º, inciso XXIV, e 182 da Constituição Federal.

No contexto específico de barragens de contenção de cheias e melhoramentos fluviais, a execução da desapropriação é de responsabilidade da Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil (SDC), que atua como órgão executor. Compete a ela a contratação da empresa especializada para a elaboração do laudo técnico de avaliação dos imóveis, bem como a condução dos trâmites necessários ao pagamento das indenizações.

Considerando que a matéria envolve bens imóveis, é obrigatória a avaliação e manifestação da Secretaria de Estado da Administração (SEA), conforme disposto no Decreto nº 1.420/2008 e no inciso I do art. 7º do Decreto nº 2.382/2014. Avaliação que é realizada após a entrega do laudo pela empresa que realizou os estudos de identificação.

Para que ocorra a desapropriação por utilidade pública, é indispensável a declaração formal de utilidade pública do imóvel, que deve ser feita por meio de decreto do Governador do Estado, nos termos do art. 6º do Decreto-Lei nº 3.365/41 e do art. 71, inciso XIX, da Constituição do Estado de Santa Catarina.

Após a emissão do decreto, os laudos de avaliação são apresentados aos proprietários, que têm a oportunidade de verificar se o relatório contempla todas as benfeitorias existentes no imóvel. Caso identifiquem alguma omissão ou divergência, podem apresentar ressalvas e objeções, as quais serão analisadas pela equipe técnica.

Sendo possível o acordo administrativo, e não havendo impugnações, o imóvel é transferido amigavelmente ao Estado, e a indenização é paga diretamente ao proprietário, encerrando-se o processo de forma consensual e extrajudicial.

Entretanto, na ausência de acordo ou persistindo divergências quanto ao valor da indenização, o processo é encaminhado à Procuradoria-Geral do Estado (PGE), que dará início à ação judicial de desapropriação, nos moldes da legislação vigente.

Neste contexto, foram realizados os processos de desapropriação das áreas de **barramento da barragem** de Petrolândia, tendo como base estudo técnico elaborado pela empresa Iguatemi – Consultoria e Serviços de Engenharia Ltda., no ano de 2016, conforme resumo abaixo:

Quadro 16: Resumo desapropriações barramento das barragens de Mirim-Doce e Petrolândia

Área indenizada (m²)	256.787,43
Área APP e RL (m²)	36.563,32
Valor pago (R\$)	R\$ 1.214.148,05
Propriedades afetadas	10
Propriedades Pagas	10

Processos judicializados	0
Decreto	DC nº 1272/2017

Já a desapropriação das áreas de lago da barragem está em processo de identificação e avaliação, serviço que será realizado pela empresa Solo Topografia e Georreferenciamento Ltda, conforme estabelecido no Contrato nº 12/2025, firmado em 5 de fevereiro de 2025, de forma que não é possível trazer mais dados neste momento.

Já as barragens previstas nos municípios de Agrolândia e Pouso Redondo ainda estão em fase de planejamento interno e não possuem ações quanto a desapropriação da área de barramento ou do lago.

Sob a perspectiva econômica, as áreas já desapropriadas eram voltadas à agropecuária, com ênfase na produção de fumo, cultivo de pinus, criação de gado leiteiro, apicultura e piscicultura. As benfeitorias encontradas concentram-se em edificações de alvenaria, madeira ou mistas, além de galpões de madeira, estufas, poços e açudes. Nota-se ainda que a economia local é sustentada principalmente pelas atividades de pequenas propriedades rurais, baseadas, em sua maioria, na mão de obra familiar.

Segue abaixo o quadro resumo das propriedades afetadas na fase de construção da barragem de Petrolândia:

Quadro 17: Resumo das propriedades afetadas - barragem de Petrolândia

Matrícula	Registro de Imóveis	Resumo de Área - Terra Nua (m²)				Principais Benfeitorias (m²)					Valor da Indenização
		Matrícula	Desapropriar	Indenizar	Remanescente	Casa Alvenaria	Casa Madeira	Galpão Madeira	Estufa	Poço	
1	Ituporanga	90.000,00	88.112,51	83.659,07	0,00						R\$ 225.137,64
2						102,30	97,24	108,23		1	R\$ 170.671,31
3	Ituporanga	80.000,00	35.593,69	30.452,28	44.406,31	105,39		898,12	49,00	2	R\$ 356.022,26
4	Ituporanga	63.000,00	17.959,25	10.983,57	45.040,75						R\$ 45.269,21
5	Ituporanga	56.960,00	8.288,91	5.127,34	48.671,09						R\$ 4.101,87
6	Ituporanga	56.960,00	10.356,71	7.475,41	46.603,29						R\$ 5.980,33
7	Ituporanga	56.960,00	17.561,48	14.979,59	39.398,52						R\$ 35.290,76
8	Ituporanga	85.440,00	28.183,06	24.513,64	57.256,94						R\$ 72.315,20
9	Ituporanga	28.480,00	11.328,47	8.847,17	17.151,53						R\$ 14.799,08
10	Ituporanga	30.000,00	30.000,00	27.760,98	0,00	70,09		412,68	63,00		R\$ 229.644,01
11	Ituporanga	69.540,83	9.403,35	6.425,06	60.137,48						R\$ 54.936,38
Total		604.340,83	256.787,43	220.224,11	345.665,91	277,78	97,24	1.519,03	112,00	3	R\$ 1.181.914,24

Fonte: SDC 2397/2018

*Observação: Os respectivos proprietários estão referenciados em planta de acordo com a numeração CD (Código do Proprietário). A área a indenizar corresponde a área desapropriada com o desconto de Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal. SDC 850/2018

Metodologia adotada para avaliação de imóveis

A metodologia adotada pela empresa Iguatemi – Consultoria e Serviços de Engenharia Ltda., para subsidiar a definição do valor justo das indenizações decorrentes das desapropriações seguiu as Diretrizes Básicas para Desapropriação, conforme estabelecido na publicação do DNIT (PR-746).

De acordo com o item 9.2.1 da norma ABNT NBR 14.653-2:2011, que define critérios e níveis para a fundamentação de laudos de avaliação, os estudos realizados enquadram-se no Nível III de Grau de Fundamentação. Já em relação ao Grau de Precisão, conforme tabela do item 9.2.3 da mesma norma, as estimativas pontuais aplicadas também se enquadram no Nível III, conforme os valores atribuídos às variáveis projetadas nos imóveis avaliados.

Tais procedimentos estão alinhados ao disposto no art. 5º, inciso XXIV da Constituição Federal de 1988, que estabelece a garantia da justa indenização em casos de desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social. Os processos avaliatórios foram conduzidos com base em pesquisas de campo, realizadas junto a imobiliárias, profissionais do mercado, pessoas físicas e demais atores atuantes na região, com o objetivo de obter dados reais e atualizados sobre os valores praticados.

A justa indenização deve ser suficiente para permitir ao proprietário desapropriado a recomposição integral do seu patrimônio, possibilitando-lhe adquirir um imóvel de características equivalentes (área e localização) àquele que foi desapropriado, garantindo, assim, isonomia com demais proprietários da região que não sofreram intervenções em seus imóveis.

As equipes técnicas de topografia e avaliação de imóveis, em conjunto com os respectivos proprietários, realizaram o cadastro detalhado das propriedades afetadas. Esse trabalho incluiu a medição das áreas, o registro fotográfico de benfeitorias, a coleta de documentação (escrituras, matrículas e plantas), além da delimitação das áreas impactadas pela estrutura física da barragem e pela cota, fornecida pela projetista como referência para desapropriação. As avaliações foram realizadas de forma expedita, abrangendo tanto a terra nua quanto às benfeitorias existentes.

Para a determinação do valor dos bens desapropriados (integral ou parcialmente), adotou-se o Método Evolutivo, previsto na NBR 14.653-1, o qual consiste na apuração do valor do imóvel por meio do somatório dos valores dos seus componentes — terreno (terra nua), edificações e demais benfeitorias —, aplicando-se, ao final, um fator de comercialização para se chegar ao valor de mercado. No caso de áreas desapropriadas sem benfeitorias, foi utilizado o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado (MCDDM).

Para avaliação das áreas rurais, foi utilizada como referência a publicação do Instituto CEPA da Epagri/SC, intitulada "Preços de Terras Agrícolas em Santa Catarina". Esse estudo fornece parâmetros atualizados de preços agrícolas, baseando-se em coletas sistemáticas de dados feitas junto a prefeituras, cartórios, bancos, cooperativas, sindicatos, imobiliárias, técnicos da extensão rural e agricultores, considerando as condições econômicas regionais. Embora os valores obtidos sejam declaratórios (não necessariamente resultantes de transações efetivas), representam um importante referencial de mercado para o município e sua região.

Para efeito deste trabalho, define-se "terra nua" como aquela dotada apenas de suas acessões naturais, ou seja, sem intervenção humana, incluindo elementos como vegetação nativa, rios, matas e outras formações naturais.

Por fim, para a classificação das terras avaliadas, foram estabelecidas sete classes distintas, conforme critérios de aptidão agrícola e características naturais. A classificação da propriedade será determinada com base na classe predominante, ou seja, aquela que ocupa a maior extensão da área avaliada.

Quadro 18: Classificação das terras

ID	CLASSE	DESCRIÇÃO
1	Terra de Várzea Sistematizada	Terra de várzea envalada, nivelada e entaipada, com canais de irrigação e drenagem, pronta para o cultivo irrigado.
2	Terra de Várzea não sistematizada	Planície normalmente fértil, cultivável, e que apresenta potencial para ser sistematizada.
3	Terra de Primeira	Terra mecanizada e de boa fertilidade ou terra de várzea que não apresenta potencial para ser sistematizada.
4	Terra de Segunda	Terra mecanizável de baixa fertilidade ou terra não mecanizável de boa fertilidade, mas com dificuldade para mecanização.
5	Terra de Terceira	Áreas de topografia acidentada, impróprias à exploração de lavouras temporárias, lavouras permanentes e pastagem. Uma das poucas alternativas de exploração econômica é a implantação de reflorestamento.
6	Terra de Campo nativo	Terra de campo nativo, cuja principal característica é o solo raso ou pedregoso.
7	Terra para Servidão Florestal	Áreas cobertas de vegetação nativa primária (mata virgem) em estágio médio (capoeiras) ou avançado (capoeirão) de recomposição.

Para cada uma das categorias existentes nos municípios são levantados os preços mínimos, mais comuns e máximos, considerando a localização e as características físico-químicas da terra.

Para uma melhor qualidade da informação, as classes de terra são apresentadas em 3 (três) níveis de preço, que são:

- Preço máximo - maior valor observado no levantamento;
- Preço mais comum - cotação mais frequente entre os valores coletados;
- Preço mínimo - menor valor observado;

Estes dados sofrem crítica de consistência no momento da coleta e ao término do levantamento são remetidos à sede da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) e processadas no Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (EPAGRI/CEPA), onde são tabulados e tratados para uma posterior divulgação.

Avaliação de Construções e Benfeitorias

Para a estimação dos custos de reprodução das benfeitorias, foi utilizado o Método de Quantificação de Custos, definido como aquele em que o custo do bem ou de suas partes é identificado por meio de orçamentos sintéticos ou analíticos, a partir das quantidades de serviços e respectivos custos diretos e indiretos, conforme previsto na NBR 14.653-1, item 8.3.2. Esse método indicava que o custo poderia ser apropriado com base no custo unitário básico de construção ou por meio de orçamento, desde que acompanhados da citação das fontes consultadas.

Para o cálculo do custo de reprodução, foram utilizados como parâmetros os Custos Unitários do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). Na hipótese de esses parâmetros não

atenderem às especificidades dos imóveis avaliados, foram consideradas outras fontes complementares, como o Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON) e a revista PINI.

A multiplicação pelo CUB (Custo Unitário Básico) divulgado pela fonte adotada (como SINAPI, SINDUSCON, entre outras) foi realizada com base na área equivalente, conforme definição constante na norma ABNT NBR 12.721, a qual a descreve como sendo a “área virtual cujo custo de construção é equivalente ao custo da respectiva área real, utilizada quando este custo é diferente do custo unitário básico da construção, adotado como referência. Pode ser, conforme o caso, maior ou menor que a área real correspondente”.

É importante destacar que a Área de Preservação Permanente (APP) e a Reserva Legal (RL) são espaços especialmente protegidos pela legislação ambiental, com o objetivo de assegurar a preservação dos recursos naturais e o equilíbrio ecológico. Ambas as categorias estão previstas no Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), que disciplina o uso e a proteção dessas áreas no território nacional.

Nos termos do art. 3º, inciso II, do referido diploma legal, a APP é definida como a área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade; de facilitar o fluxo gênico da fauna e da flora; proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Um exemplo clássico de APP é a mata ciliar, localizada às margens dos corpos d'água.

Por sua vez, a Reserva Legal, conforme o art. 3º, inciso III, da mesma lei, é a área situada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada de acordo com os critérios do art. 12, com a finalidade de garantir o uso sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar na conservação e recuperação dos processos ecológicos, preservar a biodiversidade e oferecer abrigo e proteção à fauna silvestre e à flora nativa. Trata-se, portanto, de uma fração do imóvel rural que deve ser mantida com vegetação nativa para garantir a sustentabilidade ambiental e produtiva da área, como no caso da manutenção da fertilidade do solo.

No âmbito da jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça (STJ), há distinções relevantes quanto ao regime indenizatório aplicável a essas áreas. Em razão de sua destinação exclusivamente conservacionista e de sua natureza de bem de uso comum do povo, a APP é, via de regra, insuscetível de exploração econômica, razão pela qual não enseja indenização em caso de desapropriação. A RL, por outro lado, admite o uso sustentável e a exploração econômica sob determinadas condições, desde que observada a manutenção da vegetação nativa e os objetivos de conservação. Assim, na hipótese de desapropriação da RL, poderá ser devida indenização, desde que o proprietário comprove a existência de uso econômico regular e a efetiva perda decorrente da restrição.

Nesse contexto, corrobora o entendimento jurídico-ambiental o disposto no art. 30 da Lei nº 18.350, de 27 de janeiro de 2022, que alterou o art. 38 da Lei nº 14.675, de 2009 – a qual institui o Código Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina. A nova redação passou a vigorar nos seguintes termos:

[...]

§ 6º Ficam dispensadas de compensação pelo uso da Área de Preservação Permanente (APP) as obras classificadas como de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental. (NR)

[...]

Dessa forma, considerando que as obras de construção de barragens e os melhoramentos fluviais se enquadram na categoria de utilidade pública, conforme a legislação ambiental vigente, conclui-se que, nos

casos de interferência em APPs para fins dessas obras, não há que se falar em compensação ou indenização ao proprietário da área atingida.

Conclusão

Todos os processos foram concluídos de forma administrativa (acordo amigável entre as partes), todas as indenizações pagas, todos os imóveis registrados em nome do Estado de Santa Catarina e não há pendências judiciais.

Versão para consulta

ANEXO II – REGISTRO DA CONSULTA PÚBLICA ONLINE NO SITE OFICIAL DO PROGRAMA SC PROTEGIDA E RESILIENTE

Figura 21 – Menu de opções da tela inicial da página da Secretaria de Estado de Proteção e Defesa Civil, com destaque para o Programa SC Protegida e Resiliente.

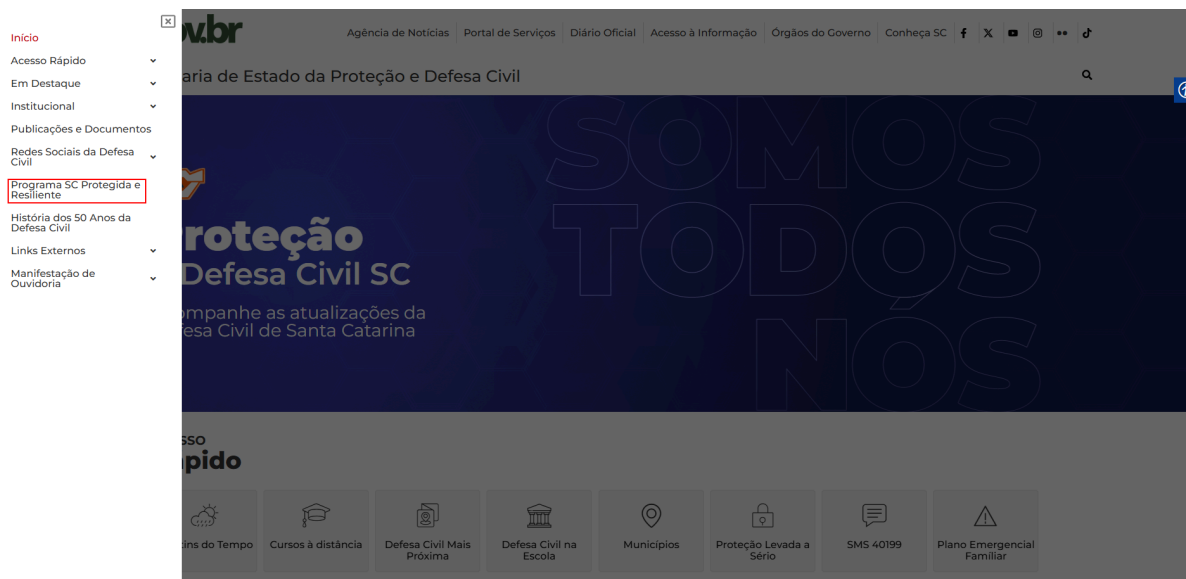


Figura 22 – Tela inicial da página da Secretaria de Estado de Proteção e Defesa Civil, com destaque para o banner do Programa SC Protegida e Resiliente.



sc.gov.br

Agência de Notícias | Portal de Serviços | Diário Oficial | Acesso à Informação | Órgãos do Governo | Conheça SC

f x v i d

Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil

Q

VOCÊ ESTÁ EM

Programa SC Protegida e Resiliente

[Início](#) / Programa SC Protegida e...

O QUE É O

Programa SC Protegida e Resiliente?

Unindo forças para enfrentar os desastres naturais

Santa Catarina é um dos estados brasileiros mais afetados por enchentes, deslizamentos, estiagens e enxurradas. Com as mudanças climáticas, esses eventos estão ficando cada vez mais frequentes e intensos, exigindo ações urgentes e bem planejadas.

O Programa SC Protegida e Resiliente, que busca financiamento junto ao **Banco Mundial**, integra tecnologia, ciência, infraestrutura e participação social com o objetivo de proteger vidas e garantir um futuro mais seguro. Sua concepção foi baseada em estudos desenvolvidos para o Vale do Itajaí — região historicamente afetada por inundações — por meio de uma parceria entre o Governo do Estado e a **Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA)**. Essa cooperação resultou, em 2011, na elaboração de um Plano Diretor e de um Estudo de Viabilidade que identificaram as obras prioritárias para prevenir e reduzir os impactos das cheias e deslizamentos, além de aprimorar o sistema de alerta.

Obras que salvam vidas

Barragens e melhorias fluviais no Vale do Itajaí

O programa prevê:

- Construção de até quatro barragens de contenção de cheias;
- Melhorias no Rio Itajaí-Mirim Canal Retificado, incluindo comportas e desassoreamento.

Essas obras vão:

- Reduzir os impactos das enchentes;
- Proteger a infraestrutura urbana e rural;
- Incentivar o desenvolvimento econômico com mais segurança.

As barragens serão construídas em **Petrolândia, Agrolândia e Pouso Redondo**. Elas funcionarão como reservatórios temporários, acionados apenas em situações de cheia.

Sustentabilidade e responsabilidade ambiental

Cuidando do meio ambiente e das comunidades

Toda obra de grande porte pode gerar impactos ambientais e sociais. Por isso, seguimos medidas rigorosas previstas na legislação brasileira e nas normas ambientais e sociais do Banco Mundial, como:

- Elaboração de estudos ambientais (EIA/RIMA, EAS);
- Recuperação de áreas degradadas;
- Compensações ambientais;
- Monitoramento constante;
- Diálogo com a comunidade em todas as fases.

Impactos previstos das obras

Mesmo essenciais para reduzir os efeitos das enchentes, as obras do Programa podem gerar mudanças no ambiente e na vida das comunidades. Entre os principais impactos previstos estão:

- **Qualidade do ar:** aumento temporário de poeira e emissões de máquinas durante as obras.
- **Geração de resíduos sólidos:** necessidade de manejo e descarte adequado de materiais de construção.
- **Qualidade da água:** risco de sedimentos e poluentes chegarem aos rios.
- **Assoreamento de rios:** acúmulo de terra solta no leito dos cursos d'água.
- **Degradação do solo e erosão:** causada pela retirada de vegetação e movimentação de máquinas.
- **Perda de vegetação nativa:** remoção de áreas verdes para viabilizar as obras.
- **Fragmentação e conversão de habitats:** separação ou transformação de áreas naturais.
- **Afugentamento da fauna silvestre:** pelo barulho e movimentação de obras.
- **Risco de espécies invasoras:** proliferação favorecida por ambientes alterados.
- **Alterações nas populações aquáticas:** mudanças no fluxo e na qualidade da água.
- **Risco ao patrimônio arqueológico:** possibilidade de afetar sítios durante escavações.
- **Desapropriação de áreas produtivas:** necessidade de uso de terras agrícolas.

Todos esses pontos serão acompanhados por medidas de **mitigação, compensação e recuperação**, garantindo equilíbrio entre o desenvolvimento e a preservação ambiental e cultural.

SECRETARIA DA

PROTEÇÃO E

DEFESA CIVIL

DE SANTA CATARINA

☀️ **Benefícios das obras**



Os investimentos e intervenções do Programa trazem ganhos ambientais, econômicos e sociais para toda a região, como:

- Redução dos danos causados por enchentes: protegendo vidas e bens.
- Proteção da infraestrutura urbana e rural: preservando estradas, pontes e edificações.
- Recuperação de áreas degradadas: com reflorestamento e restauração ambiental.
- Criação de corredores ecológicos: para conectar habitats e preservar a biodiversidade.
- Melhoria da qualidade ambiental: com controle de erosão e recomposição de matas ciliares.
- Dinamização da economia local: geração de empregos e estímulo ao comércio e serviços.
- Valorização de áreas seguras: incentivo ao desenvolvimento sustentável.
- Gestão integrada de áreas desapropriadas: transformando-as em zonas de proteção ambiental.
- Fortalecimento da resiliência climática: preparando o território para eventos extremos.
- Diálogo e participação social: incluindo as comunidades nas decisões.
- Conservação do patrimônio cultural: com ações de salvaguarda e documentação.
- Promoção da educação ambiental: incentivando práticas sustentáveis.

Todos esses benefícios serão potencializados por ações de planejamento, gestão integrada e participação social, assegurando que os resultados do Programa se traduzam em melhorias concretas na qualidade de vida da população, no fortalecimento da economia local e na preservação dos recursos naturais, promovendo um desenvolvimento seguro, sustentável e inclusivo.

🌿 **Restauração ecológica das áreas desapropriadas**



Mais natureza, mais proteção

As áreas desapropriadas para as barragens serão transformadas em zonas de proteção ambiental, com:

- Recuperação da vegetação nativa e das matas ciliares;
- Estabilização de margens e contenção da erosão;
- Criação de habitats para fauna e flora;
- Conexão entre fragmentos florestais, fortalecendo a biodiversidade.

Essa ação amplia os benefícios do programa, protegendo não apenas contra as cheias, mas também contribuindo para a conservação ambiental e para o bem-estar das comunidades.

👥 **Um esforço coletivo por um futuro mais seguro**



O Programa SC Protegida e Resiliente é um passo decisivo para tornar o Estado mais preparado, seguro e sustentável. Com planejamento, tecnologia, participação social e compromisso ambiental, estamos construindo um futuro mais resiliente para todos.

👉 Participe ativamente! Sua opinião é essencial para aprimorar este projeto.

Gostáramos de sua opinião sobre os possíveis impactos e benefícios dessas obras, responda ao nosso [Formulário de Consulta Pública clicando aqui!](#)

LINKS EXTERNOS

Agência de Notícias
Portal de Serviços
Diário Oficial
Acesso à Informação
Órgãos do Governo
Conheça SC

FALE CONOSCO

Horário de Expediente:
das 12h30 às 19h de Segunda a Sexta
Plantão 24 horas diariamente

Telefone:
+55 (48) 3664-7000

Emergência:
199

Alertas Defesa Civil:
SMS 40199

ENDEREÇO

Defesa Civil do Estado de Santa Catarina
Av. Ivo Silveira, nº 2320

Bairro:
Capoeiras, Florianópolis, SC

CEP:
88085-001

[Política de Privacidade](#)

Copyright © 2024 Todos os Direitos Reservados SDC - Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil | Suporte - SDC / Padrão - SCTI

Quadro Resumo da Consulta Pública Online

Dimensão analisada	Síntese das respostas
Perfil dos participantes	As contribuições foram recebidas majoritariamente de cidadãos residentes em municípios historicamente afetados por eventos hidrológicos extremos, bem como de representantes do poder público

	local, profissionais técnicos e membros da sociedade civil com atuação em temas relacionados à proteção e defesa civil, meio ambiente e infraestrutura.
Grau de conhecimento sobre o Programa	Observa-se conhecimento geral moderado sobre os objetivos do Programa, com maior familiaridade em relação às ações estruturais de prevenção a desastres, especialmente obras de contenção de cheias e fortalecimento da capacidade institucional da Defesa Civil. Parte dos participantes indicou necessidade de maior divulgação e esclarecimento sobre o escopo completo do Programa.
Percepção dos principais riscos	Os riscos mais frequentemente mencionados estão associados a inundações, enxurradas e deslizamentos, com destaque para impactos recorrentes sobre áreas urbanas, infraestrutura pública, atividades econômicas e populações vulneráveis. Também foram citadas preocupações relacionadas às mudanças climáticas e ao aumento da frequência e intensidade dos eventos extremos.
Avaliação das ações propostas	De modo geral, as ações previstas no Programa foram avaliadas de forma positiva, sendo reconhecida sua relevância para a redução de riscos e o aumento da resiliência do Estado. As obras estruturais, os sistemas de monitoramento e alerta e o fortalecimento institucional foram apontados como componentes prioritários.
Impactos socioambientais percebidos	Parte das contribuições ressaltou a importância de atenção aos impactos socioambientais das obras, especialmente no que se refere a desapropriações, reassentamentos, interferências em atividades produtivas e preservação ambiental, com expectativa de adoção de medidas adequadas de mitigação, compensação e comunicação com as comunidades afetadas.
Contribuições e sugestões	As sugestões concentraram-se na ampliação do diálogo com a população local, no fortalecimento das ações de educação e capacitação em proteção e defesa civil, na integração entre órgãos estaduais e municipais e na transparência quanto aos cronogramas e critérios de priorização das intervenções.
Questões críticas levantadas	Foram apontadas preocupações quanto ao tempo de implementação das obras, à coordenação interinstitucional e à necessidade de garantir que os benefícios do Programa alcancem efetivamente as populações mais vulneráveis às inundações e demais desastres.
Encaminhamentos gerais	As contribuições recebidas reforçam a pertinência do Programa e indicam a necessidade de continuidade do engajamento das partes interessadas ao longo da implementação, bem como do fortalecimento dos instrumentos de gestão socioambiental, comunicação e participação social.

Município	Número de respostas
Blumenau	9
Florianópolis	5
São José	6
Palhoça	4
Rio do Sul	4
Aurora	2
Brusque	2
Curitibanos	2
Balneário Camboriú	1
Balneário Gaivota	1
Araquari	1
Araranguá	1
Barra Velha	1
Braço do Trombudo	1
Calmon	1
Campos Novos	1
Canoinhas	1
Criciúma	1
Indaial	1
Ibirama	1
Itajaí	1
Jaraguá do Sul	1
Joinville	1
Laguna	1
Luiz Alves	1
Meleiro	1
Navegantes	1
Passo de Torres	1
Pescaria Brava	1
Ponte Alta	1
Pouso Redondo	1

Rodeio	1
São Domingos	1
São Francisco do Sul	1
São Pedro de Alcântara	1
Treviso	1
Trombudo Central	1
Total de respostas	63

Versão para consulta