



PACUERA PCH RIO DOS CEDROS



CONTRATO N°	EMITIDO POR:	VERSÃO - DATA
N° 055055	MARCELO PEREIRA	1.0 – 20/03/2018



SUMÁRIO

1. OBJETO DO PACUERA.....	11
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	11
1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PACUERA	12
2. JUSTIFICATIVA.....	13
3. OBJETIVO DO PACUERA.....	14
4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	15
4.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	15
4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO	16
5. ASPECTOS LEGAIS	22
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	31
6.1. MEIO FÍSICO.....	31
6.1.1. Metodologia	31
6.1.2. Clima	32
6.1.3. Geologia	38
6.1.4. Geomorfologia.....	44
6.1.5. Pedologia.....	52
6.1.6. Recursos Hídricos	54
6.1.7. Condicionantes Naturais e Antrópicas do Meio Físico	65
6.2. MEIO BIÓTICO	68
6.2.1. Metodologia	68
6.2.2. Cobertura Vegetal.....	69
6.2.3. Fauna.....	72
6.2.4. Condicionantes Naturais e Antrópicas do Meio Biótico	75
6.3. MEIO SOCIOECONÔMICO	77
6.3.1. Metodologia	77
6.3.2. Breve histórico de formação do município	78
6.3.3. Localização da área de estudo	79



6.3.4. Aspectos econômicos	80
6.3.5. Aspectos demográficos	83
6.3.6. Aspectos Sociais	85
6.3.7. Infraestrutura	88
6.3.8. Uso do Solo e Características Gerais.....	93
6.3.9. Condicionantes do Meio Socioeconômico	96
7. ZONEAMENTO AMBIENTAL.....	99
7.1. DIAGNÓSTICO DE USO DO RESERVATÓRIO E OCUPAÇÃO DAS MARGENS E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES	101
7.1.1. Análise crítica das práticas existentes dentro da empresa	101
7.1.2. Relação entre Celesc e Comunidade	103
7.1.3. Situação patrimonial da Celesc nas margens dos reservatórios	105
7.1.4. Situação local de uso do reservatório e de ocupação das APP's e margens ...	107
7.2. ELABORAÇÃO DO ZONEAMENTO.....	120
7.2.1. Critérios para Definição das Zonas de Uso da Água	124
7.2.2. Critérios para Definição das Zonas de Uso do Solo	125
7.2.3. Zoneamento: Rio Pinhal.....	125
7.2.4. Zoneamento: Reservatório Tarnowski.....	145
7.2.5. Considerações Finais	151
8. PLANO DE GESTÃO SOCIOPATRIMONIAL	157
8.1. GESTÃO DOS RESERVATÓRIOS	157
8.1.1. Acessos à Água e Estruturas de Apoio aos seus Usos.....	157
8.1.2. Pesca e Piscicultura	158
8.1.3. Balneabilidade.....	158
8.1.4. Navegação.....	159
8.2. GESTÃO DAS ÁREAS MARGINAIS PERTENCENTES À CONCESSÃO	160
8.3. GESTÃO DAS ÁREAS MARGINAIS SOB POSSE DE TERCEIROS	160
8.3.1. Atividades extrativistas.....	160



8.3.2. Atividades industriais	160
8.3.3. Atividades agrossilvipastoris.....	160
8.3.4. Usos urbanos e expansão urbana.....	161
8.3.5. Turismo e Lazer.....	161
8.3.6. Intervenção em APP.....	162
8.4. ÓRGÃOS ENVOLVIDOS, ATRIBUIÇÕES E RECOMENDAÇÕES	162
8.4.1. Órgão ambiental competente	162
8.4.2. Prefeitura Municipal de Rio dos Cedros	163
8.4.3. Polícia Militar Ambiental.....	163
8.5. DESENVOLVIMENTO E EXECUÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO	164
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	167
10. ANEXOS	170



LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1. Localização e acesso ao empreendimento.	16
Figura 4.2. Localização dos reservatórios Pinhal e Rio Tarnowski e demais estruturas da PCH Rio dos Cedros.	17
Figura 4.3. Panorama da barragem de regularização (Reservatório Rio Pinhal). Detalhe para a casa de comando das comportas ao centro da imagem.	18
Figura 4.4. Visão geral da barragem de captação (Reservatório do Rio Tarnowski). Ao lado direito é possível ver a torre de comando das comportas de adução e de fundo.	18
Figura 4.5. Chegada do circuito de adução na Casa de Força.	19
Figura 4.6. Reservatório de captação (Rio Tarnowski).	19
Figura 6.1. Atlas Climatológico de Santa Catarina, de acordo com Köppen (1948) e elaborado por equipe técnica da Epagri (PANDOLFO et al. 2002). Em destaque (polígono vermelho), região onde se situa o município de Rio dos Cedros.	34
Figura 6.2. Atlas Climatológico com destaque para a região de Rio dos Cedros (polígono vermelho), de domínio climático subquente e mesotérmico brando (BRAGA & GHELLERE 1999).	35
Figura 6.3. Precipitação média mensal para estação de referência (Indaial/SC), para o período de 1961 a 2010 (EIA, 2010). Fonte de dados: INMET (2010).	36
Figura 6.4. Mapa de domínios geológicos do estado de Santa Catarina. Em destaque, a área territorial do município de Rio dos Cedros distribuída entre o Complexo Granulítico de Santa Catarina e a Sedimentação Gonduânica da Bacia do Paraná. Fonte: CPRM (2014).	39
Figura 6.5. Matacões de granito, de grande diâmetro, são comuns na PCH Cedros. Resultado da ação do intemperismo químico e físico na área de estudo.	40
Figura 6.6. Formação Taciba (em roxo – C2P1t) envolve a área de embasamento cristalino (em vermelho) na área dos reservatórios da PCH Cedros. Nota-se também gráben de rocha conglomerática em meio ao reservatório (cor marrom). Fonte: CPRM (2014). Escala: 1:500.000.	42
Figura 6.7. Fonte: Exemplo de formação de gráben, caracterizado pelo afundamento de um bloco em relação ao terreno circundado em resultado de movimentos tectônicos combinados com falhas geológicas paralelas ou quase paralelas. Fonte: http://www.yourdictionary.com/graben . Acesso em: 18 nov. 2017.	43
Figura 6.8. Perfil esquemático da organização dos táxons geomorfológicos encontrados na PCH Cedros. Elaborado pelo autor. Fonte: (IBGE, 2006; IGLESIAS et al., 2011; EMBRAPA, 2004; SANTA CATARINA, 2014)	45



Figura 6.9. Área aproximada do município de Rio dos Cedros na poligonal em vermelho. A PCH Palmeira está localizada na transição de relevo, entre 70 e 900 metros de altitude. Fonte: http://www.santa-catarina.co/mapas/mapa-geografico.htm . Acesso em: 18 nov. 2017.	46
Figura 6.10. Em destaque a área de estudo. Mapa de unidades de relevo no Brasil: Atlas Nacional do Brasil (recorte da área de estudo). Escala 1:5.000.000. Fonte: IBGE (2010).	47
Figura 6.11. Área de estudo indicada pela seta vermelha está inserida sob o domínio das Unidades Patamar de Mafra e Serras do Tabuleiro/Itajaí. Fonte: Santa Catarina (1991).	49
Figura 6.12. Reservatório, em amarelo, abrangido por <i>colinas dissecadas e morros baixos</i> (22b; 33c) e <i>escarpas serranas</i> (22e). Fonte: CPRM (2010).	50
Figura 6.13. Rampas de Alúvio-Colúvio, em destaque, adjacente ao reservatório Rio Pinhal em área de transição entre as Serras do Tabuleiro/Itajaí e Patamares de Mafra. Fonte: Google Earth (2017). Data da imagem: 13 set. 2016.	52
Figura 6.14. Argissolo Vermelho-Amarelo e Cambissolo Háplico dominam a área de estudo, em destaque, de acordo com o Mapa de Solos de Santa Catarina na escala 1:250.000 (EMBRAPA, 2001).	53
Figura 6.15. Principais sub-bacias do Rio Itajaí: 1) Rio Itajaí do Norte (ou Hercílio); 2) Rio Itajaí do Oeste; 3) Itajaí do Sul; 4) Rio Itajaí-Mirim; 5) Rio Luís Alves; 6) Rio Benedito.	56
Figura 6.16. Posicionamento de estruturas do Complexo Cedros de Geração de Energia. Data das imagens: 13/09/2016. Imagem: Digital Globe/ Google Earth (2017).	58
Figura 6.17. Rio Tarnowski em área alagada da PCH Cedros. Nota-se nesse trecho a ausência de interferência humana e vegetação consolidada em amplo processo de regeneração. Fonte: Celesc Geração S.A.	59
Figura 6.18. Reservatórios Pinhal possui função de regularização e Tarnowski, a jusante (à direita na imagem), de captação. Data das imagens: 13/09/2016. Imagem: Digital Globe/ Google Earth (2017).	60
Figura 6.19. Reservatório Rio Pinhal e APP, em vermelho (cota máxima maximorum). Nota-se áreas de silvicultura, pastagens e residências no entorno do lago. Data das imagens: 13/09/2016. Imagem: Digital Globe/ Google Earth (2017).	61
Figura 6.20. Ocupação de alto padrão em ilhas fluviais e nas margens do reservatório Pinhal. Data das imagens: 13/09/2016. Imagem: Digital Globe/ Google Earth (2017).	62
Figura 6.21. Pastagens com rastejos são resultado da supressão vegetal na porção central da margem direita do reservatório Pinhal.	62



Figura 6.22. Plantações de Eucaliptos, em segundo plano, competem com a vegetação nativa e reduzem o habitat de centenas de espécies.	63
Figura 6.23. Reservatório Rio Tarnowski e o limite da APP, em vermelho. Área vegetada na principal área de preservação desse reservatório. Data das imagens: 13/09/2016. Imagem: Digital Globe/ Google Earth (2017).	64
Figura 6.24. Margem esquerda do Reservatório Rio Tarnowski praticamente toda recoberta por vegetação nativa. Principais impactos referem-se à ocorrência de espécies exóticas isoladas e à supressão vegetal para formação de pastagens.	64
Figura 6.25. Mapa de Vegetação com destaque para a área de estudo. Nela, pode-se atentar para a presença de áreas vegetadas consideradas remanescentes/primárias de Floresta Ombrófila Densa na região da PCH Cedros. Fonte: Atlas Escolar de Santa Catarina (1991).....	69
Figura 6.26. Área de estudo do Inventário Florestal desenvolvido para o Plano de Manejo da RRPNE Reserva Fontes e Verdes, dista aproximadamente 1.700 metros da área alagada pelo reservatório Rio Palmeiras. A área situa-se entre três municípios: Corupá, Jaraguá do Sul e Rio dos Cedros.	71
Figura 6.27. Localização do município de Rio dos Cedros no território catarinense. Fonte: Mapa interativo de Santa Catarina, 2017.	80
Figura 6.28. Representatividade do efetivo de rebanhos em 31/12/2015 (IBGE, 2015).	82
Figura 6.29. Webpage de pousada situada em Alto Cedros, nas bordas do reservatório.	83
Figura 6.30. Escola Prof. Giovanni Trentini, responsável pelas matrículas do ensino médio no Município de Rio dos Cedros/SC.	86
Figura 6.31. Escola Municipal João Floriani muito próxima do Reservatório Rio Rosina (PCH Palmeiras). A escola conta com biblioteca, laboratório de informática e quadra de esportes.	87
Figura 6.32. Escola Municipal Nelson Beyer situa-se a cerca de 2,3 Km em linha reta de reservatório da PCH Cedros.	87
Figura 6.33. Aterro sanitário de Timbó, que recebe os resíduos de Rio dos Cedros/SC.	90
Figura 6.34. Principal acesso ao município de Rio dos Cedros se dá via Timbó pela rodovia estadual SC-417.	93
Figura 6.35. Mapa de Zoneamento Municipal conforme Plano Diretor de Rio dos Cedros.	94
Figura 7.1. Fluxo metodológico para compreensão da realidade até o alcance da proposta de zoneamento e a validação do PACUERA nas instituições.	100



Figura 7.2. Discurso da comunidade entrevistada tem em comum algumas carências, apontadas em negrito nos balões maiores.	104
Figura 7.3. Cenário ideal de zoneamento das margens de reservatório artificial para geração de energia. Fonte: ABRAGE (2007).	106
Figura 7.4. Situação atual das margens do reservatório Pinhal. Ocupações estão inseridas em APP e, na maioria dos casos, dispendo de estruturas rígidas construídas dentro do reservatório.	106
Figura 7.5. Situação das margens dos reservatórios em questão.	110
Figura 7.6. Exemplo de diferença entre APP e margem de 30 no Reservatório Rio Bonito. A cota maximorum está bastante próxima da cota normal do reservatório e a faixa de 30 metros garante melhores condições de conservação do reservatório.	111
Figura 7.7. Atividade mineral de responsabilidade da prefeitura de Rio dos Cedros nas margens do Reservatório Pinhal.	113
Figura 7.8. Floresta em estágio médio e avançado de regeneração a montante do reservatório.	114
Figura 7.9. Turistas realizando atividades de lazer nas margens do reservatório em área com acesso público ao reservatório.	114
Figura 7.10. Principal área de acesso público ao reservatório. Visitantes se utilizam dos espaços nas margens para estacionar os veículos e estabelecer camping de forma independente. Os locais não dispõem de infraestrutura de banheiros, lixeiras, placas de sinalização, etc.	115
Figura 7.11. A zona de segurança da usina é marcada pelo barramento.	115
Figura 7.12. Residências de alto padrão construtivo são alugadas para finais de semana e festas de final de ano.	116
Figura 7.13. Atracadouros e trapiches instalados nas margens são comuns. A maioria não está regularizada.	116
Figura 7.14. Ondulação promovida por embarcação, que mesmo com significativa distância das margens, causa forte impacto no solo das margens e nas estruturas físicas de particulares, que muitas vezes recorrem a medidas emergenciais e intervencionistas para evitar erosão dos lotes.	117
Figura 7.15. Absolutamente comum as residências estarem associadas ao lago com acesso direto a ele. Em destaque na imagem nota-se encanamento saindo da residência sentido reservatório. É provável que ocorra despejo de esgoto nas águas do reservatório.	117
Figura 7.16. Em hachurado, a propriedade da Celesc que envolve praticamente todo reservatório Tarnowski.	118



Figura 7.17. Explicação das propostas do Pacuera para a comunidade da região dos Lagos, em Alto Palmeiras/Rio dos Cedros/SC. Imagem: 16/02/2018.....	122
Figura 7.18. Comunidade e autoridades participam de reunião para apresentação das propostas do Zoneamento em Rio dos Cedros. Imagem: 16/02/2018.....	122
Figura 7.19. Apresentação do Plano no Comitê de Bacias em Assembleia realizada no dia 15 de fevereiro de 2018.	123
Figura 7.20. Reunião na Prefeitura de Rio dos Cedros entre profissionais da Celesc Geração, VisãoGeo e servidores municipais alinhou interesses e convergiu informações. Imagem: 15/01/2018.	123
Figura 7.21. Entrevista e compilação de dados em área situada na Pousada Vale dos Ventos (Reservatório Rio Bonito). Imagem: 13/01/2018.....	124
Figura 7.22. Processo metodológico para determinação das Zonas conforme os Usos do Reservatório Rio Pinhal.....	126
Figura 7.23. APP em vermelho determinada com base no MDE elaborado pela SDS/SC em escala 1:10.000 e reservatório (em azul) delimitado por topografia com alto nível de detalhe. Diferença na precisão cartográfica impossibilita espacializar o zoneamento das APPs com a riqueza de detalhe em que as zonas foram propostas.....	143
Figura 7.24. Processo metodológico para determinação das Zonas conforme os Usos do Reservatório Tarnowski.	145
Figura 7.55. Situação atual do reservatório e fluxo de atuação da Concessionária. Embora o Plano apresente proposta de regulação, na faixa marginal de 30 metros situada na área de terceiro o Plano possui poder exclusivo à orientação, não sendo obrigatória sua aplicação.	155
Figura 8.1. Módulo “Inspeção” do SGT2 propicia criar fluxo de denúncia com a automatização na geração de relatórios e na síntese dos dados.....	164
Figura 8.2. Layout do SGT2 com exemplo de inspeção executada em campo e cadastradas no sistema.	165
Figura 8.3. Possibilidade de armazenamento de dados. É possível gerar gráficos e elaborar análises no próprio SGT2.	165
Figura 8.4. Forma de cadastro das licenças e sistema de alerta.	166



LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1. Informações do Empreendedor.	12
Tabela 1.2. Informações da empresa consultora responsável pelo PACUERA.	12
Tabela 4.1. Características técnicas do Reservatório Pinhal (regularização).	20
Tabela 4.2. Características técnicas do Reservatório Tarnowski (captação).	20
Tabela 5.1. Legislação federal (Leis Ordinárias, Complementares e Decretos).	25
Tabela 5.2. Resoluções, Portarias e Instruções Normativas de Órgãos e Autarquias Públicas Federais.	26
Tabela 5.3. Legislação Estadual (Leis e Decretos).	27
Tabela 5.4. Legislação Municipal.	30
Tabela 6.1. Temas e as respectivas fontes de dados.	32
Tabela 6.2. Precipitação acumulada mensal na Estação Meteorológica Rio Rosina para o ano de 2016. Fonte: LabHidro UFSC (2017).	37
Tabela 6.3. Precipitação acumulada na Estação Meteorológica Rio Rosina. Fonte: LabHidro UFSC (2017).	37
Tabela 6.4. Breve descrição da formação geológica do embasamento cristalino presente na área de estudo de acordo com o tempo geológico. Fonte: Coluna Estratigráfica do Mapa Geológico de Santa Catarina (CPRM, 2014).	40
Tabela 6.5. Extensão territorial das sub-bacias contidas na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí.	55
Tabela 6.6. Características Fisiográficas da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí.	55
Tabela 6.7. Bacias hidrográficas da área de estudo e seus respectivos canais principais conforme ordem hierárquica proposta por Strahler (1954).	57
Tabela 6.8. Temas e as respectivas fontes de dados.	69
Tabela 6.9. Espécies encontradas em Inventário Florístico em região próxima à PCH Cedros e que se encontram ameaçadas de extinção. Fonte: RIMA (2011).	72
Tabela 6.10. Temas e as respectivas fontes de dados.	78
Tabela 6.11. IDH-M de Rio dos Cedros e seus respectivos indicadores. Fonte: IBGE (2010).	85
Tabela 6.12. Estabelecimentos de saúde cadastrados no Município de Rio dos Cedros.	88
Tabela 6.13. Formas de abastecimento de água em Cedro Alto, Rio dos Cedros/SC. Fonte: IBGE (2010).	89
Tabela 6.14. Existência de Energia Elétrica em Rio dos Cedros. Fonte: Censo 2010 (IBGE).	91



Tabela 6.15. Existência de Energia Elétrica em Cedro Alto. Fonte: Censo 2010 (IBGE).	91
Tabela 6.16. Empresas prestadoras de serviços de telefonia. Fonte: FAEMA (2017).	91
Tabela 6.17. Distância de Rio dos Cedros e os principais aeroportos.	92
Tabela 6.18. Zoneamento do Plano Diretor para as áreas adjacentes aos reservatórios em estudo.	95
Tabela 20. Extensão das áreas mapeadas e consideradas no Plano.	111
Tabela 21. Mapas de zoneamento dos respectivos reservatórios com as devidas escalas.	120
Tabela 24. Áreas totais de cada zona para o Reservatório Rio Pinhal.	152
Tabela 25. Usos do Solo de acordo com as suas diretrizes (P: Usos Permitidos; PS: Usos Permissíveis; NP: Não Permitido).	153
Tabela 26. Usos da Água de acordo com as suas diretrizes (P: Usos Permitidos; PS: Usos Permissíveis; NP: Não Permitido).	154



1. OBJETO DO PACUERA

O objeto do presente PACUERA – Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial, são os reservatórios da PCH (Pequena Central Hidrelétrica) Rio dos Cedros – Reservatório Rio Pinhal (321,70 ha na cota máxima de operação normal) e Reservatório Rio Tarnowski (24,63 ha na cota máxima de operação normal), localizados no município de Rio dos Cedros, no estado de Santa Catarina, sob responsabilidade da Celesc Geração S.A. que está sediada em Florianópolis.

O PACUERA dos reservatórios e seus entornos da PCH Rio dos Cedros objetiva atender às exigências contidas na Resolução CONAMA nº 302/2002, ou seja, disciplinar a ocupação das terras do entorno e o uso do reservatório. Para a elaboração deste plano a equipe se utilizará de dados primários e secundários, reuniões locais com a comunidade, observância da legislação aplicável, medidas, documentos e programas ambientais vigentes além da participação da Administração Pública para propor o zoneamento socioambiental.

O presente estudo foi elaborado por técnicos da empresa de consultoria VisãoGeo, seguindo o disposto na Informação Técnica GELRH nº 07/2017 da Fundação do Meio Ambiente (FATMA), que apresenta as diretrizes básicas para a elaboração do PACUERA, conforme artigo 5º da Lei Federal nº 12.727/2012 e CONAMA nº 302/2002.

A PCH encontra-se em operação desde o ano de 1949, atualmente com o pedido formalizado de Renovação de Licença Ambiental de Operação no Processo FATMA nº DIV/00012/CVI da LAO nº 141/09, com os documentos necessários para a autorização entregues no dia 22/06/2015.

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

A Celesc Geração S.A. foi criada em outubro de 2006, com a desverticalização das atividades de geração e distribuição de energia elétrica exercida pela Celesc – Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A., em atendimento ao novo marco regulatório do Setor Elétrico Nacional, passando a operar no formato de *holding*, com duas subsidiárias integrais: a Celesc Geração S.A e a Celesc Distribuição S.A.

Atualmente, a Celesc Geração é responsável pela administração de 12 (doze) usinas próprias que somam capacidade instalada de 106,72 megawatts (MW) e 1 (uma) Linha de Transmissão. As doze unidades operam com sistema automatizados, que em breve serão controlados por uma única central de operação.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** a seguir apresenta os dados gerais de identificação do empreendedor.



Tabela 1.1. Informações do Empreendedor.

Informações do empreendedor	
Razão Social	Celesc Geração S.A.
CNPJ	08.336.804/0001-78
Endereço	Avenida Itamarati, 160 – Bloco A2
Município	Florianópolis
CEP	88034-900
Fone/Fax	(48) 3231-5591
Representante Legal	Cleverson Siewert
Diretor de Geração, Transmissão e Novos Negócios	Enio Andrade Branco
Coordenador do Projeto	Leonardo Luiz Marostica
E-mail	celescgeracao@celesc.com.br

1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PACUERA

A VisãoGeo foi fundada em Santa Catarina no ano de 2002 e atualmente é considerada uma das principais empresas de geotecnologia do país. Oferece em seus produtos e serviços informações precisas, controle e segurança na gestão territorial e suporte a tomada de decisão para instituições públicas e privadas.

Emprega tecnologias de ponta e conhecimento científico especializado em segmentos como os de geração e transmissão de energia, *utilities*, meio ambiente, planejamento e gestão. Sua experiência demonstra que a atuação conjunta com seus parceiros e clientes geram assertividade, e permite transformar desafios em oportunidades de forma estratégica e com alto valor agregado.

A Tabela 1.2 apresenta os dados gerais de identificação da empresa de consultoria responsável pelo estudo.

Tabela 1.2. Informações da empresa consultora responsável pelo PACUERA.

Informações da empresa responsável pelo estudo	
Razão Social	VisãoGeo Ltda.
CNPJ	04.947.083/0001-81
Cadastro CREA/SC	062569-7
Inscrição Estadual	Isenta



Informações da empresa responsável pelo estudo	
Endereço	Rua Juvêncio Costa, 141 – Trindade
Município	Florianópolis
CEP	88036-270
Fone/Fax	(48) 3231-5591
Representante Legal	Fabiano dos Santos e Klayton P. Martins
Coordenador do Projeto	Marcelo Pereira
E-mail	mpereira@visaogeo.com.br

A VisãoGeo está localizada na Rua Juvêncio Costa, nº 141 -Trindade, Florianópolis/SC. O telefone para contato é (48) 3233-1031 e o e-mail visaogeo@visaogeo.com.br. Maiores informações podem ser adquiridas em www.visaogeo.com.br.

2. JUSTIFICATIVA

Diante da necessidade de dispor de critérios para a gestão do uso do entorno dos reservatórios da PCH Rio dos Cedros, fundamentados no disposto na Resolução CONAMA nº 302/02 que trata do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA, definido como: "conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, a recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial respeitados os parâmetros estabelecidos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis" a Celesc Geração S.A. contratou a empresa VisãoGeo, consultoria especializada para elaborar este estudo.

O constante adensamento dos imóveis urbanos, a visível intensificação do uso do entorno do reservatório, a necessidade de evitar ou mitigar impactos na operação do empreendimento e áreas do entorno do reservatório, e necessidade de propor medidas objetivando gerir os conflitos existentes e recomendar os principais tipos de usos que podem ser desenvolvidos no lago e entorno, além de definir restrições ao uso relativas às questões de segurança, consistem no cerne deste estudo.

Cabe lembrar que o devido controle das atividades antrópicas associado à manutenção de uma zona de transição entre o ambiente aquático e o ambiente terrestre contribui para a garantia da qualidade das águas dos reservatórios e a continuidade de sua operação.



O PACUERA considera as distintas responsabilidades e competências dos entes da Administração Pública sendo o instrumento capaz de caracterizar as zonas de uso e de conservação para fundamentar a aplicação das leis de restrição ambiental e gestão territorial buscando o equilíbrio socioambiental dos reservatórios e seus entornos da PCH Rio dos Cedros.

O empreendimento em questão está em operação desde 1949, anterior à legislação ambiental que normatiza o licenciamento ambiental e as áreas de uso e conservação do entorno dos reservatórios. Este estudo fornecerá informações ambientais e sociais fundamentais para as administrações municipais e outros agentes públicos que atuam na região planejem o uso de forma sustentável das áreas de APP e do entorno do reservatório, reduzindo impactos ambientais e também impactos na operação do empreendimento, contribuindo para o desenvolvimento e qualidade social e ambiental regional.

3. OBJETIVO DO PACUERA

O objetivo deste Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais – PACUERA, é o de estabelecer critérios para o regramento necessário na gestão das áreas de APP e entorno dos reservatórios da PCH Rio dos Cedros. Os objetivos do zoneamento do entorno dos reservatórios vão desde a consolidação de diretrizes para uso e conservação, até a construção de consenso sobre o uso do reservatório e seu entorno com as partes interessadas por meio de Reuniões Locais realizadas pelo empreendedor considerando de forma sinérgica a participação de intervenientes (Comunidade Local, Prefeitura, Polícia Ambiental, FATMA, Ministério Público de Santa Catarina e Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Itajaí-Açu).

Este estudo apresenta diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar o uso dos reservatórios e seu entorno, sua conservação e recuperação. Visa ainda fornecer dados, informações ambientais e sociais cruciais para a comunidade e Administração Pública que atuam na região, para planejem o uso de forma sustentável das áreas de APP e do entorno dos reservatórios e solucionar os conflitos existentes.

Por fim, busca definir responsabilidades mútuas entre o empreendimento e a comunidade do entorno, considerando o que preconiza a CONAMA nº 302/2002, “disciplinar a conservação, recuperação das áreas de entorno do seu Reservatório”, estendendo-se e interligando aquelas áreas com os usos da área do entorno do empreendimento.



4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

4.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A PCH Rio dos Cedros está localizada no município de Rio dos Cedros/SC, sendo composta por dois reservatórios, o primeiro, localizado mais a montante, no Rio Pinhal sob o centroide com coordenadas planas UTM fuso 22S aproximadas - 665679 E/7055330m N e o segundo, localizado mais a jusante, no Rio Tarnowski, sob o centroide com coordenadas planas UTM fuso 22 aproximadas - 663161m E/7052331m N Datum Horizontal SIRGAS 2000. A casa de força está localizada sob coordenadas planas UTM fuso 22S aproximadas - 664239 E/7050867m N.

O município de Rio dos Cedros possui a área total de 554,07 km², sendo parte da Mesorregião do Vale do Itajaí, composta por 54 municípios catarinenses, segundo informações do IBGE.

Os reservatórios da PCH Rio dos Cedros estão localizados no Rio dos Cedros, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí. É a bacia hidrográfica mais extensa da vertente atlântica no estado de Santa Catarina, sendo o Rio Itajaí-Açu o principal curso d'água (sendo o Rio dos Cedros seu afluente). A bacia possui Plano de Recursos Hídricos elaborado pela Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí, em 2010. Com base no plano, ela compreende uma área de aproximadamente 15.000 km², abrangendo 16,15% do território catarinense, distribuída em 52 municípios, dos quais 47 têm sua sede dentro da bacia.

A figura 01 apresenta a localização do empreendimento no estado de Santa Catarina e no município de Rio dos Cedros. O acesso ao empreendimento pode ser feito partindo da capital de Santa Catarina (Florianópolis) seguindo pela BR-101 sentido Norte por aproximadamente 101 km. Em Navegantes (ainda na BR-101), seguir pela saída para a BR-470, percorrendo aproximadamente 62 km sentido oeste até a rotatória para entrar na cidade de Timbó (BR-477). Em Timbó seguir em direção ao município de Rio dos Cedros (aproximadamente 14 km) e em seguida em direção ao Cedro Alto em estrada homônima. Após aproximadamente 3,5 km o acesso para o reservatório Rio Tarnowski fica à direita, percorrendo cerca de 700m até a barragem. Para acessar o reservatório Rio Pinhal, deve-se percorrer a estrada Cedro Alto a partir do centro urbano de Rio dos Cedros por aproximadamente 14 km.



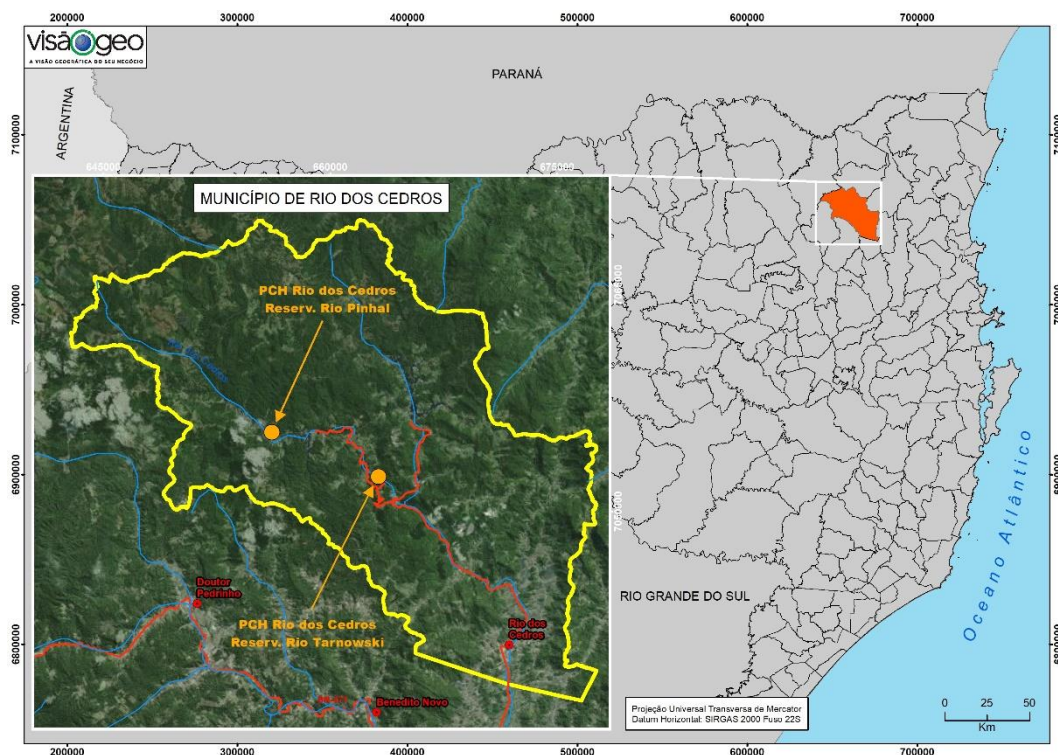


Figura 4.1. Localização e acesso ao empreendimento.

4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO

As estruturas da PCH Rio dos Cedros possuem aproximadamente 68 anos e são compostas por uma barragem de regularização (Reservatório Rio Pinhal), uma segunda barragem de captação (Reservatório Rio Tarnowski), circuito de adução e casa de força localizada aproximadamente a 1,5 km a jusante da barragem de captação (Figura 4.2).

A barragem de regularização foi implantada em vale aberto, formada por uma barragem de terra com proteção em enrocamento, uma estrutura de descarga de fundo e um vertedouro misto, parte em soleira livre e parte com a instalação de duas comportas nos vãos centrais.

Esta barragem do reservatório do Rio Pinhal não possui unidades geradoras, sendo unicamente responsável pela regularização das vazões para a barragem de captação.



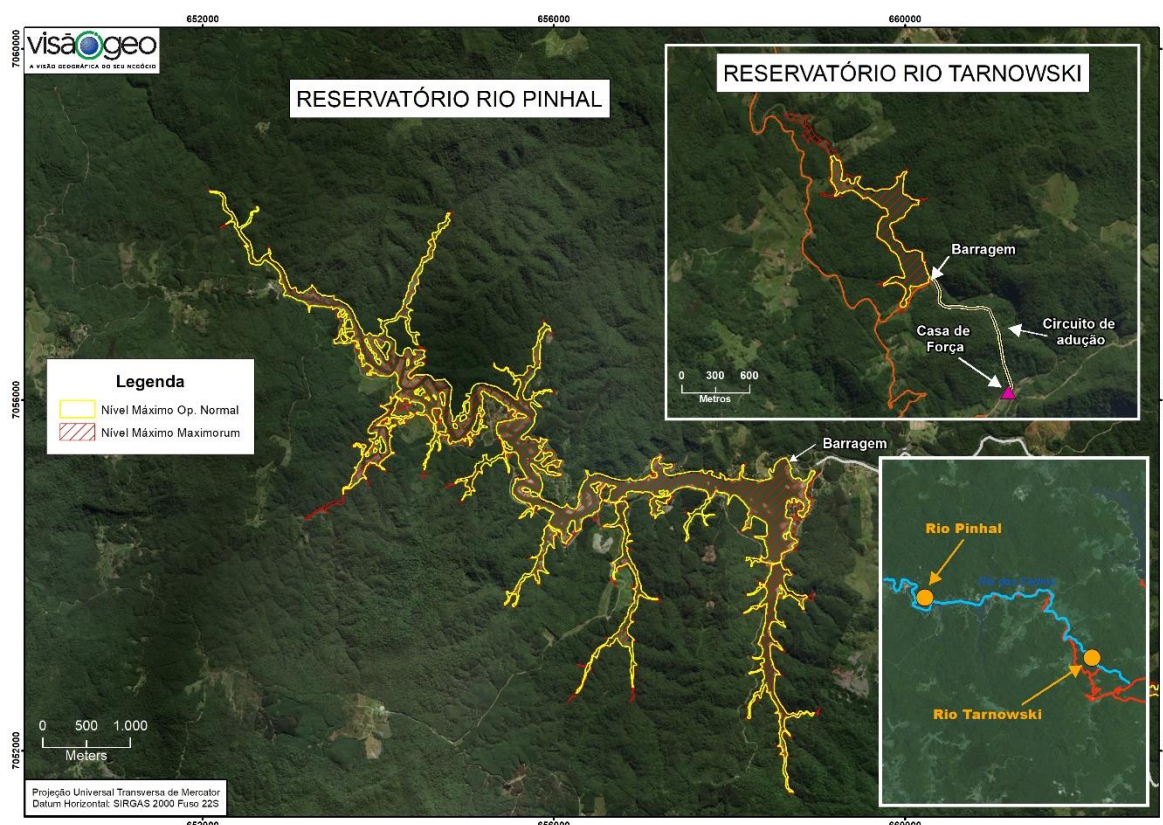


Figura 4.2. Localização dos reservatórios Pinhal e Rio Tarnowski e demais estruturas da PCH Rio dos Cedros.

A partir da barragem de regularização o Rio dos Cedros percorre um trecho aproximado de 8 km até o local da barragem de captação (Reservatório Rio Tarnowski). A barragem de captação foi construída em estrutura de concreto de gravidade com vertedouro de crista livre e fechamento pela lateral direita através de uma barragem de solo compactado com proteção em enrocamento. A tomada d'água está implantada no corpo da barragem, próximo ao muro lateral direito. Nesta mesma lateral, encontra-se uma comporta de fundo tipo segmento.

A partir da tomada d'água a adução em baixa pressão é feita através de um conduto de madeira, com 965 m de comprimento (pode ser visualizado na Figura 4.2). Atualmente este conduto está em processo de substituição por uma estrutura de aço. Ao final deste conduto está implantada a chaminé de equilíbrio e válvula borboleta de proteção. A partir da chaminé, a adução é feita por um conduto forçado de aço, com comprimento de aproximadamente 521 m, apoiado em berço de concreto (Figura 4.5). A casa de força, localizada na margem direita, é do tipo abrigada, com estrutura de concreto, possuindo duas unidades geradoras. A casa de força abriga dois grupos turbina gerador de eixo vertical, instalados em 1949, possuindo uma potência total (instalada/efetiva) de **8,4 MW** e vazão máxima turbinada de **5,00 m³/s**.



As turbinas são do tipo Francis, com potência de 4,2 MW/cada. A seguir são apresentadas figuras que ilustram as principais estruturas e equipamentos instalados na PCH.



Figura 4.3. Panorama da barragem de regularização (Reservatório Rio Pinhal). Detalhe para a casa de comando das comportas ao centro da imagem.



Figura 4.4. Visão geral da barragem de captação (Reservatório do Rio Tarnowski). Ao lado direito é possível ver a torre de comando das comportas de adução e de fundo.





Figura 4.5. Chegada do circuito de adução na Casa de Força.



Figura 4.6. Reservatório de captação (Rio Tarnowski).

Conforme os dados constantes na Portaria nº 72 datada de 26/06/2016 proveniente da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina que



outorga o Direito de Uso de Recursos Hídricos para a Celesc Geração S.A. são apresentadas Tabela 4.1 e Tabela 4.2 com as características técnicas dos reservatórios Pinhal e Tarnowski. Cabe ressaltar que a outorga do Direito de Uso do Recurso Hídrico para a PCH Rio dos Cedros é válida até 08 de novembro de 2046.

Tabela 4.1. Características técnicas do Reservatório Pinhal (regularização).

Reservatório Pinhal	
Vazão Ecológica	0,47 m ³ /s
Cota máxima operação normal	671,41 m
Área para a cota máxima de operação normal	321,70 ha
Volume para a cota máxima de operação normal	18 x 10 ⁶ m ³
Nível de água mínimo normal	665,41 m
Cota máxima maximorum	673,46 m
Área para a cota máxima maximorum	391,21 ha
Altura máxima da barragem	15 m
Descarga de projeto de vertedouro (tempo de retorno de 10.000 anos)	320,00 m ³ /s
Vazão média de longo termo	6,52 m ³ /s
Estações Hidrométricas	

Tabela 4.2. Características técnicas do Reservatório Tarnowski (captação).

Reservatório Tarnowski	
Vazão Ecológica	0,57 m ³ /s
Cota máxima operação normal	629,70 m
Área para a cota máxima de operação normal	24,63 ha
Volume para a cota máxima de operação normal	1,8 x 10 ⁶ m ³
Nível de água mínimo normal	619,20 m
Cota máxima maximorum	632,77 m
Área para a cota máxima maximorum	33,84 ha
Altura máxima da barragem	17 m



Reservatório Tarnowski	
Descarga de projeto de vertedouro (tempo de retorno de 10.000 anos)	377,00 m ³ /s
Vazão média de longo termo	7,88 m ³ /s

Considerando o exposto no artigo nº 62 da Lei Federal nº 12.651/2012, para os reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória no 2.166 -67, de 24 de agosto de 2001, a **faixa de APP do reservatório será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima *maximorum*.**

A cota máxima *maximorum* representa o nível de água mais elevado para qual a barragem foi projetada, geralmente fixado como o nível correspondente à elevação máxima para a maior cheia considerando 10.000 anos. Já o nível máximo de operação normal, é a cota limite do volume útil do reservatório, mas não é o volume máximo do reservatório. Define a cota máxima a ser utilizada nos estudos energéticos, mas não no projeto da barragem, por considerar as questões das cheias dos rios em que a barragem é projetada.



5. ASPECTOS LEGAIS

Este item consiste na compilação e apresentação dos aspectos legais que regulam a intervenção e o uso dos recursos naturais na área do reservatório e entorno para a PCH Rio dos Cedros, considerando áreas protegidas, recursos hídricos, legislação municipal federal e estadual, normas, atos, leis e documentos correlatos. O objetivo desta compilação é fornecer subsídios aos diversos entes envolvidos (agentes públicos, empreendedor e comunidade), possibilitando ampliar a conscientização dos usuários.

É importante ressaltar que o instrumento Plano Ambiental de Conservação do Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais - PACUERA é fundamentado pela Resolução CONAMA nº 302/2002 e art. nº 62 da Lei Federal nº 12.651/2012 e neste caso específico da PCH Rio dos Cedros em que o empreendimento está em operação desde 1914, anterior a legislação ambiental e questões ambientais atuais, o relacionamento com impactos ambientais e responsabilidades sobre o uso do reservatório e entorno assume caráter complexo.

A análise da legislação enfatizou os aspectos legais que permitem ou restringem a intervenção e o uso dos recursos naturais na área objeto de estudo, e demais elementos que permitam contribuir para o levantamento dos impactos ambientais e soluções viáveis no entorno do reservatório.

A metodologia adotada consiste na apresentação de quadros que sintetizam as legislações de acordo com o ano de suas publicações e tipificação (leis ordinárias, leis complementares, decretos, resoluções, instruções normativas e portarias). Este diagnóstico visa também promover a compatibilização com os demais planos governamentais (municipais, estaduais e federais) e particulares implantados e previstos para a região do empreendimento.

Inicialmente, a Resolução Conama nº 302 de 2002 se faz determinante para a elaboração do PACUERA. A Resolução aludida, em seu artigo 2º, conceitua o Plano e demais conceitos importantes para a proteção do reservatório:

"Art. 2º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições: I - Reservatório artificial: acumulação não natural de água destinada a quaisquer de seus múltiplos usos;

II - Área de Preservação Permanente: a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas;

III - Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial: conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial, respeitados os parâmetros estabelecidos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis;



IV - Nível Máximo Normal: é a cota máxima normal de operação do reservatório;

V - Área Urbana Consolidada: aquela que atende aos seguintes critérios:

- a) definição legal pelo poder público;
- b) existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana: 1. malha viária com canalização de águas pluviais, 2. rede de abastecimento de água; 3. rede de esgoto; 4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública; 5. recolhimento de resíduos sólidos urbanos; 6. tratamento de resíduos sólidos urbanos; e c) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km² ." (CONAMA, 2002).

A Resolução Conama 302 de 2002 em seu Art 4º orienta ainda alguns procedimentos:

- O Órgão Ambiental competente deve ser o responsável pela avaliação do PACUERA;
- A aprovação do PACUERA deve ser precedida de realização de consulta pública;
- O Comitê de Bacia Hidrográfica, quando houver, deverá ser ouvido na fase de análise do documento;
- O Plano Ambiental de Conservação e Uso poderá indicar áreas para implantação de polos turísticos e lazer no entorno do reservatório artificial, que não poderão exceder a dez por cento da área total do seu entorno;
- As áreas previstas para implantação de polos turísticos e lazer poderão ser ocupadas desde que licenciadas pelo órgão ambiental competente e no que consente as legislações federais, estaduais e municipais.

A Lei Federal nº 12.727 de 2012 altera a Lei Federal 12.651 de 2012 (Código Florestal) e apresenta nova redação para o artigo 5º do Código Florestal. De acordo com a legislação subsequente, se faz necessária a expedição do termo de referência por parte do órgão licenciador para a elaboração do PACUERA.

"Art. 5º. Na implantação de reservatório d'água artificial destinado a geração de energia ou abastecimento público, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das Áreas de Preservação Permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros e máxima de 30 (trinta) metros em área urbana.

§ 1º Na implantação de reservatórios d'água artificiais de que trata o caput, o empreendedor, no âmbito do licenciamento ambiental, elaborará Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, em conformidade com termo de referência expedido pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio



Ambiente - Sisnama, não podendo o uso exceder a 10% (dez por cento) do total da Área de Preservação Permanente.

§ 2º O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial, para os empreendimentos licitados a partir da vigência desta Lei, deverá ser apresentado ao órgão ambiental concomitantemente com o Plano Básico Ambiental e aprovado até o início da operação do empreendimento, não constituindo a sua ausência impedimento para a expedição da licença de instalação.” (BRASIL, 2012).

Com relação à determinação da faixa marginal dos reservatórios destinada à Área de Preservação Permanente, o Código Florestal divide os reservatórios artificiais entre aqueles com autorização anterior à Medida Provisória nº 2.166-67 de 24 de agosto de 2001, estando estes à um regime mais brando de proteção de suas APP's, e aqueles com autorização posterior à aprovação da mesma Medida Provisória, com regime de proteção de APPs citado no parágrafo anterior (Art. 5º). De acordo com o Art. 62 do Código Florestal:

“Art. 62. Para os reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, a faixa da Área de Preservação Permanente será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum.” (BRASIL, 2012).

Embora a Medida Provisória nº 2.166-67 de 2001 citada pela Lei nº 12.671 de 2012 apresenta-se revogada, a legislação federal reforça o regime de proteção das APP's de reservatórios artificiais pela Lei Federal nº 13.645, de 11 de Julho de 2017. De acordo com o Art. 11, parágrafo VIII, inciso 4º da referida legislação, ao citar sobre a regularização fundiária urbana, na qual chama de Reurb, a redação consolida as APP's de reservatórios artificiais:

“§ 4º Na Reurb cuja ocupação tenha ocorrido às margens de reservatórios artificiais de água destinados à geração de energia ou ao abastecimento público, a faixa da área de preservação permanente consistirá na distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima **maximorum**. ” (BRASIL, 2017).

Sendo assim, resta claro que as APP's para este Plano serão determinadas de acordo com a legislação vigente, caracterizadas espacialmente, portanto, entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima marimorum.

Abaixo seguem as legislações federais, estaduais e municipais vigentes.



Tabela 5.1. Legislação federal (Leis Ordinárias, Complementares e Decretos).

Assunto/Tema	Identificação	Ementa
Arqueologia	Lei nº 3.924/61	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
Territorial	Lei nº 4.504/64	Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências.
Meio Ambiente Fauna	Lei nº 5.197/67	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
Meio Ambiente Proteção Ambiental	Lei nº 5.357/67	Estabelece penalidades para embarcações e terminais marítimos ou fluviais que lançarem detritos ou óleo em águas brasileiras, e dá outras providências.
Territorial	Lei nº 6.513/77	Dispõe sobre a criação de áreas especiais e de locais de interesse turístico.
Territorial	Lei nº 6.766/79	Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.
Meio Ambiente Proteção Ambiental	Lei nº 6.902/81	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.
Meio Ambiente	Lei nº 6.938/81	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente(PNMA), seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Meio Ambiente Proteção Ambiental	Lei nº 7.347/85	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências.
Meio Ambiente Gestão Costeira	Lei nº 7.661/88	Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.
Constituição	Art. 5º da Constituição Federal	Aborda a questão da função social da propriedade.
Meio Ambiente Constituição	Art. 23º da Constituição Federal	Estabelece a competência comum da União, Estados, Distrito Federal e dos Municípios, quanto à proteção ao Meio Ambiente.
Meio Ambiente	Lei nº 7.804/1989	Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, e dá outras providências.
Legislação Federal	Lei nº 9.427/96	Institui a ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica (alterada pela Lei 9.649/98), estabelecendo que a ANEEL tenha por finalidade regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, provendo a articulação com os Estados e o Distrito Federal, para o aproveitamento energético dos cursos de água (art. 2º, parágrafo único).
Meio Ambiente Recursos Hídricos	Lei nº 9.433/97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Meio Ambiente	Lei nº 9.605/98	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Meio Ambiente	Lei nº 9.795/99	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Meio Ambiente Unidades de Conservação	Lei nº 9.985/00	Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
Meio Ambiente	Lei nº 10.165/00	Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Territorial	Lei nº 10.257/01	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
Meio Ambiente Licenciamento Ambiental	Lei nº 10.650/03	Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA.
Meio Ambiente Flora	Lei nº 11.284/06	Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis nºs 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências.
Meio Ambiente Mata Atlântica	Lei nº 11.428/06	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
Meio Ambiente Saneamento básico	Lei nº 11.445/07	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
Meio Ambiente Resíduos Sólidos	Lei nº 12.305/10	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.



Assunto/Tema	Identificação	Ementa
Energia	Lei nº 12.334/10	Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens e cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens.
Meio Ambiente	Lei nº 12.651/12	Institui o Novo Código Florestal.
Meio Ambiente	Lei nº 12.727/12	Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.
Meio Ambiente Licenciamento Ambiental	Lei (Complementar) nº 140/11	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
Territorial	Lei nº 13.465/17	Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana e determina área urbana consolidada.
Meio Ambiente Recursos Hídricos	Decreto nº 24.643/34	Decreta o Código de Águas.
Meio Ambiente Licenciamento Ambiental	Decreto nº 99.274/90	Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
Meio Ambiente Recursos hídricos	Decreto nº 3.739/91	Dispõe sobre o cálculo da tarifa atualizada de referência para compensação financeira pela utilização de recursos hídricos, de que trata a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e da contribuição de reservatórios de montante para a geração de energia hidrelétrica, de que trata a Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, e dá outras providências.
Meio Ambiente Proteção Ambiental	Decreto nº 4.136/02	Dispõe sobre lançamento de óleo e substâncias nocivas.
Meio Ambiente	Decreto nº 4.281/02	Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.
Meio Ambiente Recursos Hídricos	Decreto nº 4.613/03	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Meio Ambiente Gestão Costeira	Decreto nº 5.300/04	Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências.
Meio Ambiente Proteção Ambiental	Decreto nº 6.514/08	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Meio Ambiente Mata Atlântica	Decreto nº 6.660/08	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

Tabela 5.2. Resoluções, Portarias e Instruções Normativas de Órgãos e Autarquias Públicos Federais.

Assunto/Tema	Identificação	Ementa
Licenciamento Ambiental	Res. CONAMA nº 001/86	Dispõe sobre 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
Enquadramento Corpos Hídricos	Res. CONAMA nº 020/86	Estabelece a classificação das águas do território nacional, estabelecendo condições para classificação e enquadramento dos corpos hídricos de acordo com seu uso preponderante.
Audiência Pública	Res. CONAMA nº 009/87	Estabelece que o órgão ambiental promova audiência pública sempre que julgar necessário ou quando solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público ou por mais de 50 cidadãos (Art. 2º).
Audiência Pública	Res. CONAMA nº 237/97	Garante a realização de audiências públicas como parte do processo de licenciamento ambiental de empreendimentos capazes de causar degradação ambiental (Art.100, inciso V).
Meio Ambiente	Res. CONAMA nº 302/02	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
Enquadramento Corpos Hídricos	Res. CONAMA nº 357/05	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.



Assunto/Tema	Identificação	Ementa
Proteção Ambiental	Res. CONAMA nº 362/05	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Meio Ambiente	Res. CONAMA nº 369/06	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.
Meio Ambiente	Res. CONAMA nº 378/06	Define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso III, § 1º, art. 19 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dá outras providências.
Meio Ambiente	Res. CONAMA nº 379/06	Cria e regulamenta sistema de dados e informações sobre a gestão florestal no âmbito do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA.
Aquicultura	Res. CONAMA nº 413/09	Estabelece normas e critérios para o licenciamento ambiental da aquicultura, e da outras providências.
Meio Ambiente Licenciamento Ambiental	Res. CONAMA nº 428/2010	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.
Meio Ambiente Licenciamento Ambiental	Res. CONAMA nº 458/2013	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental em assentamento de reforma agrária, e dá outras providências.
Pesca Amadora	Portaria nº 004/09	Estabelecer normas gerais para o exercício da pesca amadora em todo território nacional, inclusive competições e cadastros de entidades da pesca amadora junto ao IBAMA.
Meio Ambiente Monitoramento ambiental	Res. Conjunta ANA/ANEEL nº 003/10	Dispõe sobre o monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água dos aproveitamentos hidrelétricos.
Pesca Amadora	IN MPA e MMA nº 009/12	Estabelece Normas gerais para o exercício da pesca amadora em todo o território nacional.

Tabela 5.3. Legislação Estadual (Leis e Decretos).

Assunto/Tema	Identificação	Ementa
Meio Ambiente	Lei Estadual nº 5.793/80	Estabelece a Política Estadual do Meio Ambiente para o Estado de Santa Catarina.
Territorial	Lei Estadual nº 6.063/82	Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.
Recursos Hídricos	Lei Estadual nº 6.739/85	Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.
Recursos Hídricos	Lei Estadual nº 9.022/93	Dispõe sobre a instituição, estruturação e organização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Recursos Hídricos	Lei Estadual nº 9.748/94	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.
Unidades de Conservação	Lei Estadual nº 11.986/01	Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza e adota outras providências.
Meio Ambiente Saneamento	Lei Estadual nº 13.517/05	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências.
Meio Ambiente	Lei Estadual nº 13.558/05	Dispõe sobre a Política Estadual de Educação Ambiental - PEEA - e adota outras providências.
Meio Ambiente Licenciamento Ambiental	Lei Estadual nº 13.972/07	Dispõe sobre a dispensa de Estudo de Impacto Ambiental - EIA, e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, para a atividade de pequeno porte de extração de carvão mineral a céu aberto, em áreas remanescentes mineradas em subsolo e a céu aberto, de até cinco hectares.
Meio Ambiente Licenciamento Ambiental	Lei Estadual nº 13.973/07	Dispõe sobre a concessão e/ou renovação de licença ambiental a empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental regional ou local.
Meio Ambiente	Lei Estadual nº 14.262/07	Dispõe sobre a Taxa de Prestação de Serviços Ambientais.
Meio Ambiente Licenciamento Ambiental	Lei Estadual nº 14.601/08	Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, a Taxa de Fiscalização Ambiental e estabelece outras providências.
Meio Ambiente Recursos Hídricos	Lei Estadual nº 14.652/09	Institui a avaliação integrada da bacia hidrográfica para fins de licenciamento ambiental e estabelece outras providências.



Assunto/Tema	Identificação	Ementa
Código Estadual Meio Ambiente	Lei Estadual nº 14.675/09	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
Recursos Hídricos	Lei Estadual nº 15.249/10	Altera dispositivos da Lei nº 9.022, de 1993, que dispõe sobre a instituição, estruturação e organização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Meio Ambiente	Lei Estadual nº 14.829/09	Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina, e adota outras providências.
Meio Ambiente	Lei Estadual nº 15.133/10	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.
Recursos Hídricos	Lei Estadual nº 15.249/10	Altera dispositivos da Lei nº 9.022, de 1993, que dispõe sobre a instituição, estruturação e organização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Piscicultura	Lei Estadual nº 15.736/12	Dispõe, define e disciplina a piscicultura de águas continentais no estado de Santa Catarina e adota outras providências.
Meio Ambiente	Lei Estadual nº 15.793/12	Acrescenta o Capítulo V no Título V da Lei nº 14.675, de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente.
Meio Ambiente	Lei Estadual nº 15.815/12	Acrescenta o Capítulo VI no Título V da Lei nº 14.675, de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
Meio Ambiente	Lei Estadual nº 15.940/12	Altera a Lei nº 14.262, de 2007, que dispõe sobre a Taxa de Prestação de Serviços Ambientais.
Meio Ambiente	Decreto nº 14.250/81	Regulamenta dispositivos da Lei nº 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à proteção e à melhoria da qualidade ambiental.
Meio Ambiente	Decreto nº 19.539/83	Cria o Comitê Estadual de Defesa Ambiental, e dá outras providências.
Meio Ambiente	Decreto nº 344/87	Acrescenta parágrafo único ao artigo 69 do Decreto nº 14.250, de 5 de junho de 1981, que regulamenta dispositivos da Lei nº 5.793, de 15 de outubro de 1980, referente à proteção e à melhoria da qualidade ambiental.
Meio Ambiente	Decreto nº 1.140/87	Acrescenta parágrafos ao artigo 107, do Decreto nº 14.250, de 5 de junho de 1981, que regulamenta dispositivos da Lei nº 5.793, de 15 de outubro de 1980, referente à proteção e à melhoria da qualidade ambiental.
Meio Ambiente	Decreto nº 3.610/89	Altera dispositivos do Decreto nº 14.250, de 5 de junho de 1981, que regulamenta a Lei nº 5.793, de 15 de outubro de 1980, referente a proteção e melhoria da qualidade ambiental.
Meio Ambiente	Decreto nº 5.835/02	Regulamenta o Parágrafo único do art. 20 da Lei nº 10.472, de 12 de agosto de 1997, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado de Santa Catarina.
Meio Ambiente Licenciamento Ambiental	Decreto nº 4.057/06	Aprova a Tabela de Preços para execução dos serviços prestados pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA e estabelece outras providências.
Meio Ambiente	Decreto nº 4.526/06	Institui a isenção de cobrança de taxa de serviços da Fundação Estadual do Meio Ambiente – Fatma, em favor dos Municípios catarinenses abrangidos pelo Decreto nº 4.333, de 23 de maio de 2006 e estabelece outras providências.
Meio Ambiente	Decreto nº 4.705/06	Revoga as alíneas “a” e “b”, do inciso I do art. 42, o inciso I do art. 44 e os incisos I e II do art. 45 do Decreto nº 14.250, de 5 de junho de 1981, que dispõe sobre a proteção e à melhoria da qualidade ambiental.
Meio Ambiente Recursos Hídricos	Decreto nº 4.778/06	Regulamenta a outorga de direito de uso de recursos hídricos, de domínio do Estado, de que trata a Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994, e estabelece outras providências.
Meio Ambiente Mata Atlântica	Decreto nº 6.660/08	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
Meio Ambiente	Decreto nº 2.615/09	Cria Comissão Técnica para regulamentar a Lei nº 14.829 (Política Estadual sobre Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina), de 11 de agosto de 2009, e estabelece outras providências.
Meio Ambiente Licenciamento Ambiental	Decreto nº 2.954/10	Disciplina o procedimento administrativo de fiscalização ambiental dos órgãos executores do Sistema Estadual de Meio Ambiente – SEMA e institui o Comitê de Julgamento – CJ e o Comitê Central de Julgamento – CCJ.
Meio Ambiente Licenciamento Ambiental	Decreto nº 2.955/10	Estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental a ser seguido pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA, inclusive suas Coordenadorias Regionais – CODAMs, e estabelece outras providências.
Meio Ambiente Licenciamento Ambiental	Decreto nº 3.094/10	Disciplina o cadastramento ambiental das atividades não licenciáveis, mas consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental.
Meio Ambiente Unidades de Conservação	Decreto nº 3.343/10	Cria o Comitê de Política Pública com foco na Gestão do Turismo Sustentável nas Unidades de Conservação de Santa Catarina, sob a administração da Fundação do Meio Ambiente – FATMA.
Meio Ambiente	Decreto nº 3.532/2010	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.845, de 20 de julho de 2001, que dispõe sobre o Programa de Inspeção de Emissões e Ruído de Veículos em Uso no Estado de Santa



Assunto/Tema	Identificação	Ementa
		Catarina, homologa o Plano de Controle de Poluição Veicular - PCPV, e estabelece outras providências.
Meio Ambiente Unidades de Conservação	Decreto nº 3.639/10	Altera o art. 6º do Decreto nº 3.343, de 23 de junho de 2010, que cria o Comitê de Política Pública com foco na Gestão do Turismo Sustentável nas Unidades de Conservação de Santa Catarina, sob a administração da Fundação do Meio Ambiente - FATMA.
Meio Ambiente	Decreto nº 3.726/10	Regulamenta o Programa Estadual de Educação Ambiental de Santa Catarina - ProEEA/SC.
Meio Ambiente	Decreto nº 398/12	Estabelece cadastro ambiental para atividades de plantio, cultivo, florestamento e reflorestamento e de projeto agrícola nas áreas rurais que menciona.
Meio Ambiente CAR	Decreto nº 917/12	Altera dispositivo do Decreto nº 398, de 28 de julho de 2011, que estabelece cadastro ambiental para atividades de plantio, cultivo, florestamento e reflorestamento e de projeto agrícola nas áreas rurais que menciona.
Penalidades Crimes Ambientais	Decreto nº 1.529/13	Dispõe sobre o rito do processo administrativo de Fiscalização ambiental do Estado e estabelece outras providências.

As Resoluções do Conselho Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina (CONSEMA) influenciam diretamente na regulamentação das atividades passíveis de licenciamento ambiental, estabelecendo ritos, procedimentos e documentações necessárias de acordo com a atividade econômica e o potencial poluidor. Neste Plano, tais Resoluções vêm a contribuir com as medidas propositivas de regularização de atividades antrópicas que possam estar ocorrendo nos reservatórios e em suas margens, possibilitando subsídio para o desenvolvimento de planos e programas socioambientais para as áreas de influência do reservatório.

Tabela 5.4. Resoluções, Portarias e Instruções Normativas de Órgãos e Autarquias Públicos Estaduais.

Assunto/Tema	Identificação	Ementa
Licenciamento Ambiental	Res. CONSEMA nº 413/09	Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências
Meio Ambiente Biótico	Res. CONSEMA nº 11/10	Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras no Estado de Santa Catarina e dá outras providências.
Meio Ambiente	Res. CONSEMA nº 10/10	Lista as ações e atividades consideradas de baixo impacto ambiental, para fins de autorização ambiental pelos órgãos ambientais competentes, no Estado de Santa Catarina, quando executadas em Área de Preservação Permanente - APP.
Meio Ambiente Biótico	Res. CONSEMA nº 02/11	Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências.
Licenciamento Ambiental	Res. CONSEMA nº 459/13	Altera a Resolução nº 413, de 26 de junho de 2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, que dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências.
Licenciamento Ambiental	Res. CONSEMA nº 24/17	Revoga a Resolução nº 019/2016 e define as atividades, obras e empreendimentos que causam ou possam causar impacto ambiental local, fixa normas gerais de cooperação federativa nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas em conformidade com o previsto na Lei Complementar nº 140/2011 e dá outras providências.
Licenciamento Ambiental	Res. CONSEMA nº 98/17	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.
Licenciamento Ambiental	Res. CONSEMA nº 99/17	Aprova, nos termos da alínea a, do inciso XIV, do art. 9º da Lei Complementar Federal nº 140, de 8 de dezembro de 2011, listagem das atividades ou empreendimentos que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, sujeitas ao licenciamento ambiental municipal e estabelece outras providências.
Licenciamento Ambiental	Res. CONSEMA nº 106/17	Habilita o município de Rio dos Cedros/SC para o exercício do licenciamento de atividades com impacto ambiental local (tipologia de licenciamento nível III).



Assunto/Tema	Identificação	Ementa
Licenciamento Ambiental	Res. CONSEMA nº 112/17	Altera, ad referendum, os Anexos VI e VII da Resolução CONSEMA nº 98, de 5 de maio de 2017, e os Capítulos I, II e III, do Anexo Único da Resolução CONSEMA nº 99, de 5 de maio de 2017.
Penalidades Crimes Ambientais	Portaria FATMA/ BPMA nº 170/13	Dispõe sobre os procedimentos para apuração de infrações ambientais por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente no âmbito da Fundação do Meio Ambiente - FATMA e do Batalhão de Polícia Militar Ambiental - BPMA.
Licenciamento Ambiental	IN FATMA nº 44/12	Define a documentação necessária ao licenciamento e estabelece critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para implantação de atividades de produção de energia hidrelétrica de pequeno, médio e grande porte.
Termo de Referência PACUERA	Informação Técnica GELRH nº 07/17	Diretrizes Básicas a serem observadas pela CELESC para a elaboração e desenvolvimento do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA, conforme artigo nº 5 da Lei Federal nº 12.651/2012.

A legislação municipal que se relaciona diretamente com a proposta do presente Plano é composta pela Lei Orgânica, Código de Obras, Código de Posturas, Código de Edificações, Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável e Plano Diretor do município de Rio dos Cedros.

Tabela 5.4. Legislação Municipal.

Assunto/Tema	Identificação	Ementa
Código de Obras	Lei Ordinária nº 231/1980	Institui o Código de Obras do Município de Rio dos Cedros, Estado de Santa Catarina.
Lei Orgânica	Lei Orgânica nº 01/1990	Lei Orgânica do Município de Rio dos Cedros.
Código Tributário	Lei Complementar nº 27/2002	Institui o Código Tributário do Município de Rio dos Cedros.
Saúde e Meio Ambiente	Lei Complementar nº 263/2015	Institui o Código Sanitário Municipal, que estabelece normas de saúde em vigilância sanitária.
Urbanismo e Meio Ambiente	Lei Complementar nº 268/2015	Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Rio dos Cedros.
Urbanismo e Meio Ambiente	Lei Complementar nº 269/2015	Dispõe sobre o Parcelamento do Solo para fins urbanos no Município de Rio dos Cedros.
Mobilidade Urbana	Lei Complementar nº 270/2015	Institui a Lei de Mobilidade Urbana de Rio dos Cedros.
Urbanismo e Meio Ambiente	Lei Complementar nº 275/2016	Dispõe sobre normas relativas ao Código de Posturas do Município de Rio dos Cedros.
Meio Ambiente	Lei Complementar nº 276/2016	Ratifica alterações no Protocolo de Intenções e no Estatuto do Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí - CIMVI.
Meio Ambiente	Lei Complementar nº 277/2016	Dispõe sobre as taxas municipais por serviços ambientais executados pelo órgão ambiental do Município.



6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O Diagnóstico Ambiental possui caráter integrador e holístico, visando compreender as realidades locais como um sistema integrado provido de múltiplos elementos que interagem entre si.

No entanto, em estudos que visem a conservação de reservatórios exige a extrema compreensão dos três meios constituidores da paisagem (físico, biótico e socioeconômico) no intuito de estabelecer um diagnóstico detalhado sobre a influência da ocupação no reservatório e os principais impactos ambientais sofridos por tal.

São, no caso, 3 fases de avaliação que podem ser sintetizadas nos seguintes objetivos:

- Compreender as bases físicas em que o reservatório se insere e os principais problemas que podem derivar das estruturas físico-naturais;
- Entender a forma com que a ocupação humana se utilizou e se utiliza dos recursos naturais disponíveis e como esta se relaciona com o reservatório em questão;
- Diagnosticar a qualidade ambiental dos reservatórios com base na compreensão da estrutura vegetal e do levantamento da fauna, atentando-se para a importância da preservação e conservação da biodiversidade.

6.1. MEIO FÍSICO

6.1.1. Metodologia

Para a determinação do diagnóstico das bases físicas foram utilizadas amplamente como principais referências bibliográficas as seguintes obras:

- Estudo Ambiental Simplificado (EAS) elaborado pelo Consórcio Prosul-Themag (2010) referente às obras de ampliação da PCH Cedros, Rio dos Cedros, Santa Catarina, disponibilizado pela Celesc Geração S.A.;
- Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA) elaborado pela Proteger Consultoria Ambiental Ltda. (2015) referente ao processo de licenciamento ambiental da PCH Arrozeira Meyer, Rio dos Cedros, Santa Catarina; e,
- Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural Reserva de Fontes e Verdes (2013), situado em Rio dos Cedros/SC e Jaraguá do Sul/SC, elaborado pela Biovita Tecnologias sustentáveis.



O presente trabalho, contudo, apresentará a realidade local e regional com base nos estudos já realizados, elaborando profunda revisão bibliográfica sobre os temas e apresentando um novo olhar sobre a área de estudo ao objetivar uma proposta concreta de orientação da ocupação humana/atividades econômicas na área dos reservatórios.

Para Clima foram utilizadas as estações meteorológicas do INMET situada em Indaial e do LabHidro da UFSC situada no Rio Rosina, município de Rio dos Cedros. Os dados do INMET são referentes ao período entre 1961 e 1990. Já os dados da estação do Rio Rosina referem-se à 2016.

Tabela 6.1. Temas e as respectivas fontes de dados.

Item	Tema	Fonte
6.1.2	Clima	Estação Meteorológica INMET - Indaial (a 30 km da PCH Cedros) Estação Meteorológica LabHidro Ufsc - Rio Rosina (2016) Koppen (1948) Strahler (1986) Braga & Ghellere (1999) Monteiro (2001) Pandolfo et al. (2002)
6.1.3	Geologia	Hartmann et al. (1979) IBGE (2002) EMBRAPA (2004) IGLESIAS et al. (2011) CPRM (2014) SANTA CATARINA (2014)
6.1.4	Pedologia	EMBRAPA (1998) EMBRAPA (2001) SANTA CATARINA (2014)
6.1.5	Geomorfologia	HERRMANN & ROSA (1990) SANTA CATARINA (1991) IBGE (2002) IBGE (2004) EMBRAPA (2004) IBGE (2006) CPRM (2010) IGLESIAS et al. (2011) CPRM (2014) SANTA CATARINA (2014)
6.1.6	Recursos Hídricos	Schettini (2001) EAS (2010) SANTA CATARINA (2014)

6.1.2. Clima

A região sul do Brasil caracteriza-se por intensa diversidade climática, estando numa faixa de transição entre os climas tropical e subtropical, inserida na Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). A região possui predomínio do clima mesotérmico superúmido, sem estação seca definida.



Santa Catarina possui a melhor distribuição pluviométrica do país apresentando diversos sistemas meteorológicos responsáveis pelas chuvas no estado. Entre os principais destacam-se: frente frias, vórtices ciclônicos, cavados de níveis médios, convecção tropical, a ZCAS e os jatos de médios e altos níveis (MONTEIRO, 2001).

De acordo com Strahler (1986), o clima no estado de Santa Catarina é determinado por três principais sistemas atmosféricos: Massa Tropical Atlântica (mTa), Massa Tropical Continental (mTc) e Massa Polar Atlântica (mPa).

A Massa Tropical Atlântica (mTa) tem como característica ser quente e úmida e tem atuação em toda costa leste do litoral brasileiro. Sua atuação durante todo o ano pode proporcionar chuvas orográficas em regiões serranas e planálticas.

A Massa Tropical Continental (mTc) forma-se na região do Chaco paraguaio-boliviano a partir de um anticiclone semifixo e temporário. Devido à influência da continentalidade, fala-se de uma massa quente e seca e, que no período de verão, pode influenciar nas altas temperaturas em todo sul e sudeste brasileiro.

Já a Massa Polar Atlântica (mPa) tem origem na região da Patagônia (sul da Argentina) e característica fria e úmida. Ocorre com intensidade nos outonos e invernos da região sul e sudeste, porém, possui atuação também em toda costa leste brasileira, centro-oeste e região sul amazônica. Ocasiona ventos frios e umidade e contribui na formação de geadas e neve nas áreas mais altas dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

De acordo com classificação proposta por Köppen¹, o estado de Santa Catarina enquadra-se zona temperada – C – de clima mesotérmico úmido (sem estação seca) – Cf. No litoral e oeste predomina a variação subtropical – a –, enquanto na região central destaca-se a variação temperada – b.

Na área de estudo (Rio dos Cedros), portanto, o clima pode ser classificado como Cfa: clima mesotérmico subtropical com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico – com mínimas entre 3°C e 18°C) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida.

¹ Sistema Internacional de Classificação Climática de Köppen (1948).



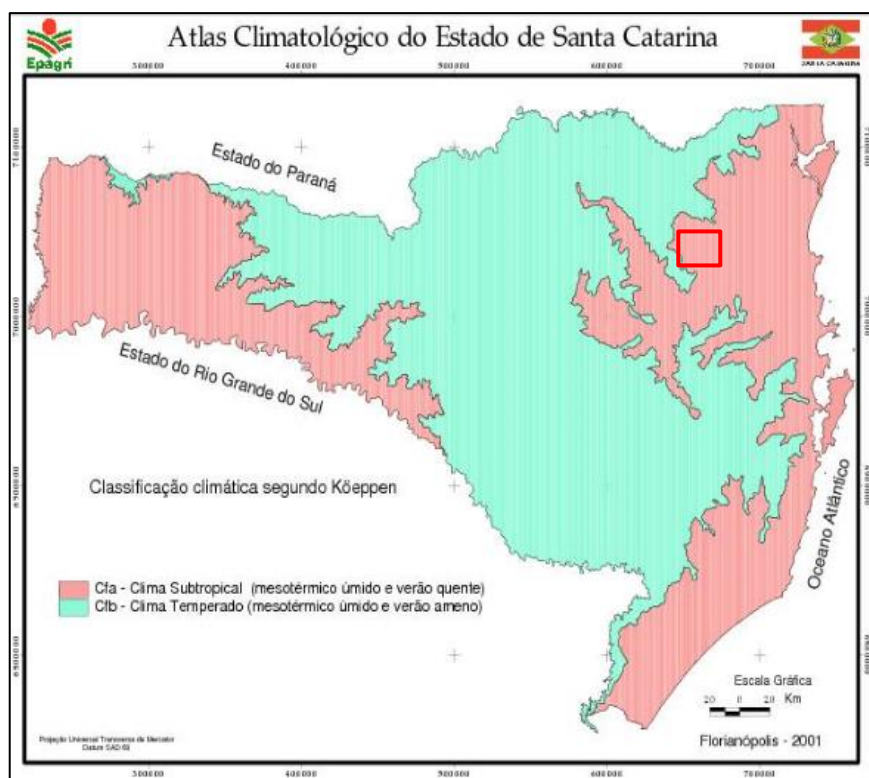


Figura 6.1. Atlas Climatológico de Santa Catarina, de acordo com Köppen (1948) e elaborado por equipe técnica da Epagri (PANDOLFO et al. 2002). Em destaque (polígono vermelho), região onde se situa o município de Rio dos Cedros.

Em 1999, foi apresentada classificação climática para o Estado de Santa Catarina, baseada em Köppen e proposta por Braga & Ghellere (1999), na qual subdivide a unidade da federação em 5 domínios climáticos, estando a nossa área de estudo abrangida por dois domínios climáticos: a) Subquente, tipo climático subtropical 1 e subtipo 1^a; e, b) Mesotérmico brando, tipo climático temperado 2 e subtipo 2A.

A existência de altas serras a oeste e sul influenciam no clima da Bacia Hidrográfica, protegendo de ventos frios vindos de sudoeste e no verão contribuem para alavancar a temperatura.



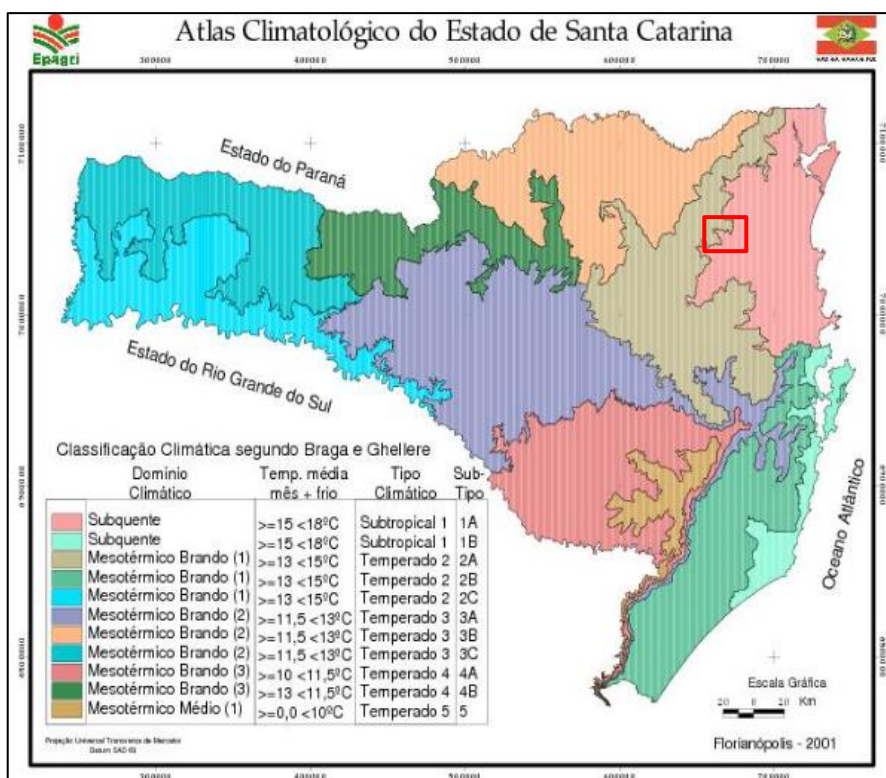


Figura 6.2. Atlas Climatológico com destaque para a região de Rio dos Cedros (polígono vermelho), de domínio climático subquente e mesotérmico brando (BRAGA & GHELLERE 1999).

A caracterização climatológica de uma região depende primordialmente da determinação de parâmetros mais relevantes, dentre os quais destacam-se a precipitação (mm), temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$) e umidade do ar (%). Para a análise climatológica regional e local utilizou-se a estação de Indaial-SC e Rio Rosina (Rio dos Cedros-SC), devido à proximidade da estação com a área de estudo.

PRECIPITAÇÃO

Para a determinação do padrão climatológico de uma região (normais climatológicas) são observados os parâmetros meteorológicos por períodos de 30 anos, conforme recomendação da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

As chuvas que atingem a região estão associadas a diversos mecanismos atmosféricos, tais como frentes frias (durante todo o ano) e Complexos Convectivos de Mesoescala (durante a primavera).

A região de estudo apresenta ausência de estação seca definida, com chuvas bem distribuídas durante todo o ano e com diferentes intensidades. Ocorre redução nas



chuvas nos meses de inverno e o incremento delas no verão. Nesse último as chuvas são determinadas pelas perturbações frontais, pré-frontais e orográficas regionais.

A redução nas chuvas ocorre nos meses de inverno, estando o mês mais seco e mais chuvoso variando conforme o período de análise. Os meses mais secos são abril, junho e agosto, com precipitação média mensal abaixo de 100 mm. Já os meses mais chuvosos referem-se a janeiro e fevereiro, com médias mensais acima de 170 mm. Os dados confirmam a boa distribuição das chuvas no decorrer de todo o ano. A pluviosidade média anual, conforme Pandolfo et al. (2002), foi determinada em 1600 mm.

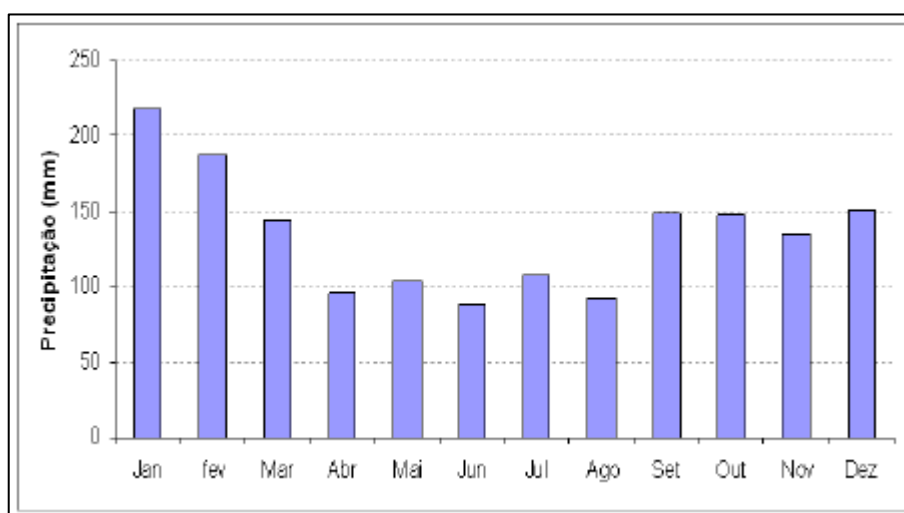


Figura 6.3. Precipitação média mensal para estação de referência (Indaial/SC), para o período de 1961 a 2010 (EIA, 2010). Fonte de dados: INMET (2010).

Com base na estação meteorológica instalada no Rio Rosina² (Coordenadas UTM 665779/7051894 – SIRGAS 2000), a área de estudo apresentou média anual, em 2016, de 1.783,7 mm com maiores índices pluviométricos no mês de outubro (244 mm) e fevereiro (233,5 mm). Julho esteve como o mês mais seco.

² Disponibilizado em: <http://prefeituradc.tpa.com.br/roriosina/NOAAPRYR.TXT>. Acesso em: 17 nov. 2017.



Tabela 6.2. Precipitação acumulada mensal na Estação Meteorológica Rio Rosina para o ano de 2016. Fonte: LabHidro UFSC (2017).

Mês	Precipitação acumulada (mm)
Janeiro	113,6
Fevereiro	233,5
Março	209,4
Abril	181,7
Maio	127,8
Junho	94,0
Julho	68,8
Agosto	166,3
Setembro	70,1
Outubro	244,0
Novembro	139,6
Dezembro	135,0

TEMPERATURA

De acordo com dados do INMET Indaial (código 83872), situada a aproximadamente 30 Km de distância da PCH Cedros, o triênio junho-julho-agosto representa os meses com menor valor climatológico anual, sendo julho o mês mais frio, com temperatura média de 17°C. Já no verão, estação mais quente, a temperatura média fica em 26°C, o que denota significativa sazonalidade na temperatura anual.

A estação Rio Rosina para o ano de 2016 corroborou com os dados do INMET, na qual os meses de junho, julho e agosto foram os de menores temperaturas, estando as médias das mínimas entre 7,5°C e 9,6°C. Já nos meses mais quentes, janeiro e fevereiro, a média das máximas foi de 28°C.

Tabela 6.3. Precipitação acumulada na Estação Meteorológica Rio Rosina. Fonte: LabHidro UFSC (2017).

Mês	Temperatura (°C)		
	Média Máxima	Média Mínima	Média Total
Janeiro	28,6	18,4	22,5
Fevereiro	28,3	19,7	22,9



Mês	Temperatura (°C)		
	Média Máxima	Média Mínima	Média Total
Março	26,3	17,2	21,0
Abril	26,7	17,2	21,2
Maio	19,1	11,9	15,0
Junho	16,3	7,5	11,2
Julho	19,3	9,0	13,4
Agosto	19,6	9,6	14,0
Setembro	21,0	11,1	15,3
Outubro	21,5	14,0	17,1
Novembro	23,7	15,2	18,8
Dezembro	23,7	16,0	19,5

UMIDADE RELATIVA DO AR

A umidade relativa do ar é resultado da relação entre a pressão de vapor de água na atmosfera com a saturação da pressão de vapor na mesma temperatura. Para o município de Rio dos Cedros, a umidade relativa do ar não apresenta sazonalidade, mantendo-se praticamente constante no decorrer do ano, variando de 76% a 80% (INMET Indaial – Dados de 1961 a 1990).

6.1.3. Geologia

A PCH Cedros pertence à Região Hidrográfica RH7 – Vale do Itajaí, especificamente na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, sub-bacia do Rio Benedito, sob domínio de rochas graníticas e gnáissicas antigas pertencentes ao Embasamento Cristalino.

O município de Rio dos Cedros, por sua robusta extensão territorial (554 Km²), abrange outros Domínios Geológicos:

- Complexo Granulítico de Santa Catarina (Cráton Luis Alves);
- Sedimentação Gondwânica (Bacia do Paraná);
- Bacia Neoproterozóica do Alto Palmeira; e,
- Coberturas Sedimentares do Cenozóico.

O processo de construção do embasamento cristalino (*Cráton Luis Alves – Complexo Granulítico de Santa Catarina*), que está paralelo a linha de costa catarinense,



encerrou-se com o início do Neoproterozóico, marcado pela formação de Litofácies do *Cinturão Vulcanossedimentar Brusque e Granitóides relacionados*.

A formação das rochas constituintes do Vale do Itajaí encerraram-se no Fanerozóico/Cambriano com intrusões graníticas e processos vulcânicos associados a bacias sedimentares, responsáveis pela composição da Bacia do Itajaí. Essa composição geológica insere-se no Escudo Catarinense, formação complexa e que possui no Complexo Granulítico de Santa Catarina (HARTMANN et al., 1979) o substrato da Bacia de Itajaí.

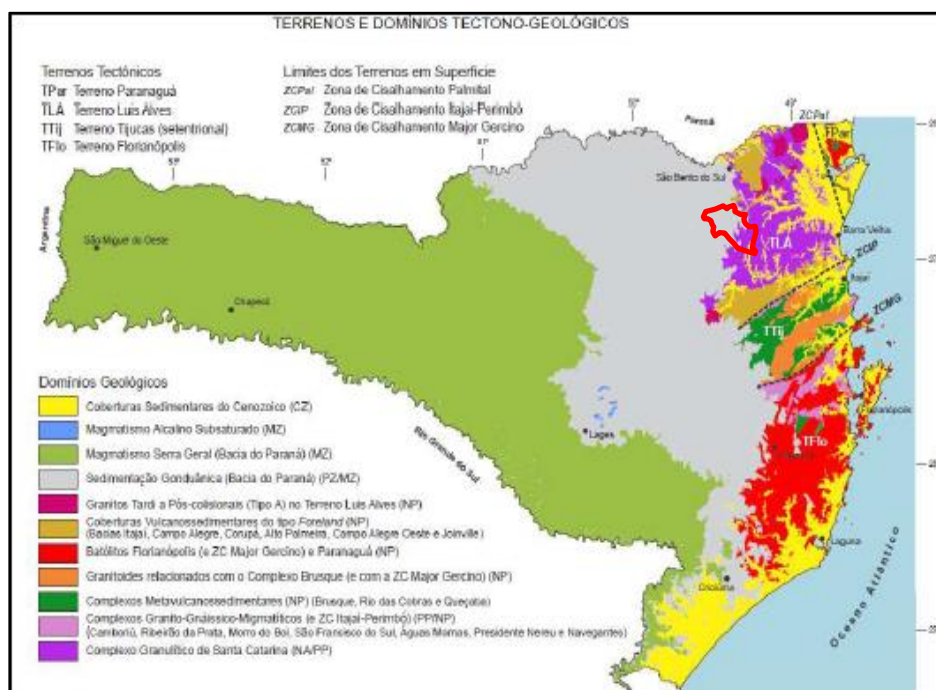


Figura 6.4. Mapa de domínios geológicos do estado de Santa Catarina. Em destaque, a área territorial do município de Rio dos Cedros distribuída entre o Complexo Granulítico de Santa Catarina e a Sedimentação Gondulânica da Bacia do Paraná. Fonte: CPRM (2014).

O *Complexo Granulítico de Santa Catarina - Cráton Luís Alves*, é originário do Paleoproterozóico e se faz composto, resumidamente, pelo *Ortognaisse Pomerode* (gnaisses porfirísticos com enclaves máficos) e *Ortognaises Granulíticos Luís Alves* (gnaisses granulíticos com enclaves máficos) e pela *Unidade Máfica-Ultramáfica Barra Velha* (piroxenitos, noritos, gabronoritos e gabros). Ocorrem ainda paragnaisse, metagranitos, granodioritos e sienogranitos vinculados às demais formações pertencentes ao Cráton (CPRM, 2014).

Especialmente na área de estudo da PCH Cedros, a litologia se faz abrangida pela *Suíte Rio da Luz*, constituída de sienogranitos protomiloníticos a miloníticos,



foliados, porfiroblásticos, de granulação média a grossa, que cortam gnaisses granodioríticos associados à formação Ortognaisse Pomerode.

Tabela 6.4. Breve descrição da formação geológica do embasamento cristalino presente na área de estudo de acordo com o tempo geológico. Fonte: Coluna Estratigráfica do Mapa Geológico de Santa Catarina (CPRM, 2014).

Éon	Era	Idade	Breve descrição
Éon	Pré-Cambriano	-	-
Era	Proterozóico	Entre 2,5 bilhões de anos e 542 milhões de anos.	Estrutura da Terra já estava formada. Quantidade de O ₂ muito baixa. Vida unicelular abundante.
Período	Paleoproterozóico Superior	Entre 2,5 e 1,6 bilhões de anos.	Formação dos Supercontinentes Atlântica e Columbia. Existência de Oceano entre as atuais África e América do Sul.
Época	Entre Orosiano e Estateriano	Orosiriano – Entre 2,05 e 1,8 bilhões de anos Estateriano - Entre 1,8 e 1,6 bilhões de anos atrás	Orosiriano (do grego “cadeia de montanhas”) originou a formação de dois grandes continentes: Ártica e Atlântica (atuais África e América do Sul) Estateriano (do grego “estável”) iniciou uma fase de quebras de placas continentais dominada por processos distensivos. Na área de estudo provocou magmatismo bimodal.

Na área de estudo, a rocha granítica dominante é denominada de *Granito Cabeceira dos Cedros*, ocorrendo na base do talvegue e na calha fluvial do rio dos Cedros.



Figura 6.5. Matacões de granito, de grande diâmetro, são comuns na PCH Cedros. Resultado da ação do intemperismo químico e físico na área de estudo.



A área da PCH Cedros marca a transição entre as litologias do Pré-Cambriano formadoras do Vale do Itajaí e as litologias das coberturas sedimentares da Bacia do Paraná (*Sedimentação Gonduânica*). Estas coberturas, mais recentes que o embasamento cristalino, possuem enclaves no Vale do Itajaí e atingem a sub-bacia do Rio Benedito no entorno da área de estudo. As *Coberturas Sedimentares do Paleozóico* datam de 298 milhões de anos atrás e na área de estudo correspondem às rochas mais recentes, estando relacionadas à *Formação Taciba* e ao *Membro Rio do Sul*, pertencentes ao Grupo Itararé, Supergrupo Tubarão.

A *Formação Taciba* pertence ao Éon Fanerozóico, Era Paleozóica, Período Carbonífero, Época Pensilvaniana, Super Grupo Tubarão e Grupo Itararé (Bacia do Paraná). O Grupo Itararé é determinado por rochas formadas pela sedimentação periglacial, sub-glacial glácio-marinha a glacial. Tal formação compreende, na área de estudo, quatro litologias distintas (SANTA CATARINA, 2014):

- a) *Conglomerados polimíticos*³ com matriz arenosa, formados em duas sequências deposicionais, glacial e interglacial;
- b) *Arenitos finos a grossos* com estratificação cruzada⁴, plano-paralela e maciça, localmente conglomeráticos⁵;
- c) Alternância de *folhelhos* e *siltitos* com grânulos, seixos e matacões pingados. Ambiente deposicional na interface continente-plataforma marinha com influência glacial, do Carbonífero.

Na área de estudo, a *Formação Taciba* situa-se nas maiores altitudes do entorno do reservatório iniciando o planalto com escarpas de relevo íngreme que fazem a transição entre as *Coberturas Gonduânicas da Bacia do Paraná* – representadas pela *Formação Taciba* (arenitos, folhelhos e siltitos) e o *Complexo Granulítico de Santa Catarina* – representado pela *Suíte Rio da Luz* (sieno e monzogranitos).

Nos arquivos vetoriais disponibilizados pelo IBGE em seu sítio na internet⁶ como resultado de estudos geológicos na escala 1:500.000 nos mostra também a presença de rochas do *Membro Rio do Sul* circundantes à Formação Taciba também pertencente ao Grupo Itararé e constituído basicamente de folhelhos e siltitos cinza-escuros a pretos, diamictitos e conglomerados.

³ Polimítico: Clastos de diversos tipos de rocha. Clastos são fragmentos de rocha ou de mineral pré-existente contido dentro da rocha.

⁴ Conjunto de material estratificado, depositado pela água ou vento, nos quais as lâminas estão dispostas com ângulos de 35° em relação à horizontal. Resulta em aspecto complexo.

⁵ Rochas conglomeráticas possuem a intrusão de fragmentos.

⁶ Fonte: <https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais.html>. Acesso em: 18 nov. 2017.



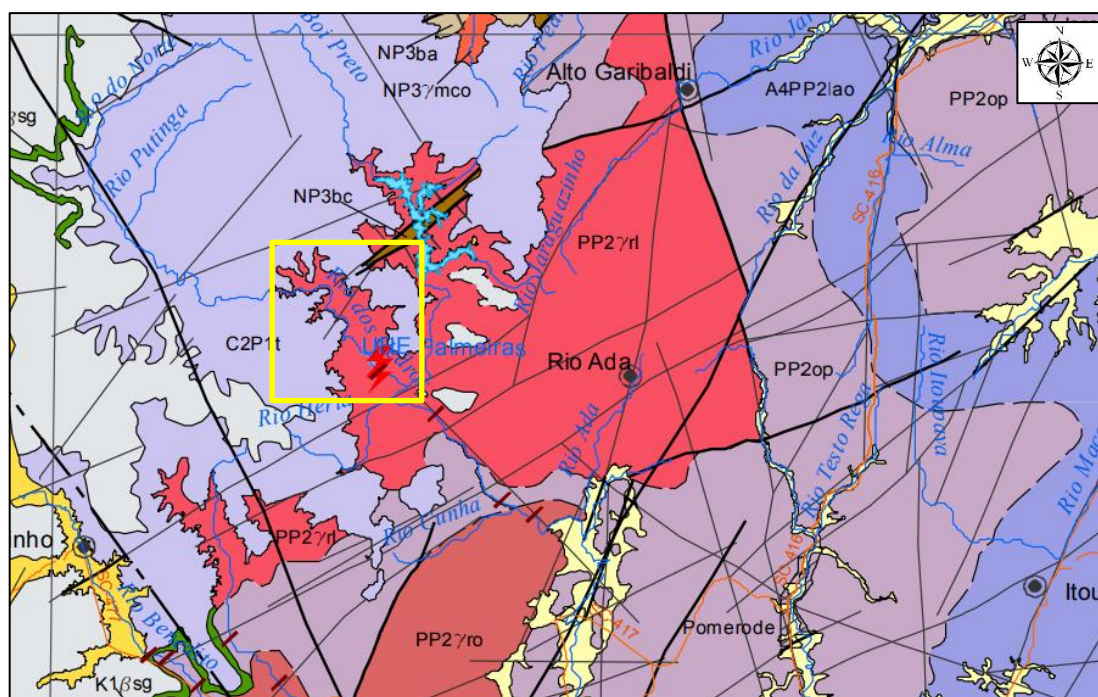


Figura 6.6. Formação Taciba (em roxo – C2P1t) envolve a área de embasamento cristalino (em vermelho) na área dos reservatórios da PCH Cedros. Nota-se também gráben de rocha conglomerática em meio ao reservatório (cor marrom). Fonte: CPRM (2014). Escala: 1:500.000.

Na área preenchida pelo Reservatório Rio Bonito, próximo da área de estudo, ocorre ainda falhamento (ou fratura) de Litofácies de *Conglomerado*, equivalentes aos *Membros São Bento do Sul – Papanduvinha*. Esse falhamento possui *Conglomerados* com seixos, blocos e pequenos matacões, angulosos e subarredondados, com matriz arenosa feldspática e arcoseana, rica em máficos, argila variável e cimentação ferruginosa (SANTA CATARINA, 2014). De acordo com Iglesias et al. (2011), o falhamento é formado por conglomerados finos e arenitos arcosianos conglomeráticos de granulação fina, com seixos e grânulos com alteração de cor verde. Esses falhamentos formam um *Graben*⁷ (*Graben Alto Palmeira*) e estão associados às litologias das *Bacias Vulcano-Sedimentares de foreland pós-colisionais*, mais especificamente à *Bacia Neoproterozóica de Alto Palmeira*.

O *Gráben Alto Palmeira* é uma estrutura pequena, com cerca de 500 m de largura e 7 Km de extensão, na direção NE-SW, situado de forma paralela. Está encaixado nos granitoides da Suíte Rio da Luz e é recoberto em discordância angular pelas rochas sedimentares da Formação Taciba, da Bacia do Paraná (IGLESIAS et al., 2011).

⁷ Vale constituído por um afundamento relativo de terrenos em duas falhas paralelas. Depressão de origem tectónica.

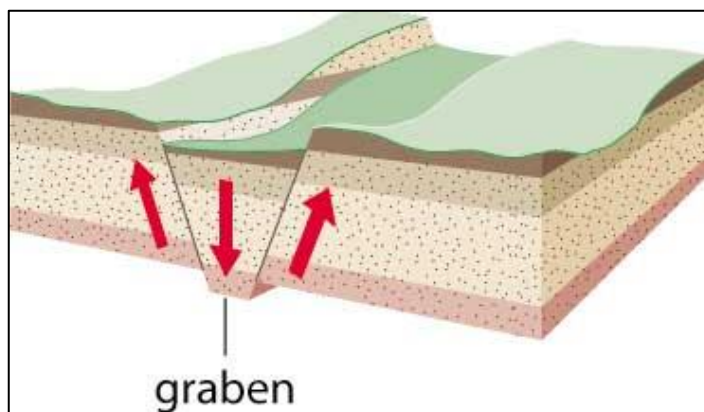


Figura 6.7. Fonte: Exemplo de formação de gráben, caracterizado pelo afundamento de um bloco em relação ao terreno circundado em resultado de movimentos tectônicos combinados com falhas geológicas paralelas ou quase paralelas. Fonte: <http://www.yourdictionary.com/graben>. Acesso em: 18 nov. 2017.

Além da composição geológica estruturante da área de estudo, a região conta ainda com a deposição de sedimentos quaternários (*Coberturas Sedimentares do Cenozóico*), em sua maioria colúvies e aluvionares, constituindo a planície colúvio-aluvionar onde situa-se a PCH Rio dos Cedros. O ambiente de sedimentação recebe contribuição de depósitos provenientes do intemperismo causado pelos cursos d'água locais e da dissecação encaixada nos vales formados pelas rochas do embasamento cristalino e da sedimentação gonduânica.

O depósito aluvial do sistema deposicional continental, bem como o depósito de leque aluvial são caracterizados como sedimentos do Quaternário indiferenciado. Formados por cascalhos, areias e sedimentos siltico-argilosos, são basicamente produto do transporte fluvial de sedimentos das encostas às planícies depositados nas margens dos rios, bem como nas áreas de transbordo, durante todo o Quaternário.

Os depósitos de colúvio estão representados, em parte, pelos depósitos residuais grosseiros, geralmente rudáceos, formados por pedimentação. Existem também depósitos coluvionares oriundos de rochas cristalinas que derivam sedimentos avermelhados, de granulação argilo siltosa.

De acordo com Larroyd et al. (2017), em 2013 os municípios vizinhos a Rio dos Cedros (Benedito Novo, Timbó e Pomerode) sediaram em seus territórios a extração de argilas comuns, sendo que Pomerode merece destaque na extração de brita e cascalho. Esses municípios estão inseridos na região geológica dos escudos cristalinos. Já nos municípios vizinhos à Rio dos Cedros e situados na região das rochas sedimentares da Bacia do Paraná, ocorre a extração de argilas plásticas (municípios de Doutor Pedrinho



e Benedito Novo) e de brita e cascalho, somente em Doutor Pedrinho. Nos municípios a jusante de Rio dos Cedros, sob rochas do embasamento cristalino, ocorre intensa extração de saibro e argilas comuns em minas de micro (< 10 mil Ton./ano), pequeno (10 mil a 100 mil Ton./ano) e médio porte (100 mil a 1 milhão Ton./ano). O município de Rio dos Cedros não apresentou produção mineral para o ano de análise (2013), embora as rochas do embasamento cristalino possuem potencial de aproveitamento para produção de brita e para rocha ornamental, sendo que manto de intemperismo dessas rochas podem ser aproveitados para a exploração de saibro.

6.1.4. Geomorfologia

Estudos geomorfológicos geralmente distribuem as formas de relevo em unidades taxonômicas têmporo-espaciais, que tem por princípio a dimensão das formas na perspectiva tridimensional (tamanho, gênese e idade). Dessa forma, as unidades taxonômicas são distribuídas, basicamente, pela extensão que assumem no território e pela origem e idade semelhantes dos processos atuantes na morfogênese.

Com base na metodologia de distribuição por táxons e de acordo com a classificação do IBGE, a área de estudo faz-se dividida por Domínio Morfoestrutural, Região Geomorfológica, Unidade Geomorfológica e Padrões de Relevo, seguindo os preceitos de análise (extensão, origem e idade).

O presente Diagnóstico Ambiental elaborou classificação taxonômica geomorfológica da região da PCH Cedros com base em revisão bibliográfica (CPRM, 2006; CPRM, 2010; EMBRAPA, 2004; IBGE, 2002; IGLESIAS et al., 2011), o que proporcionou o apontamento de quatro táxons.



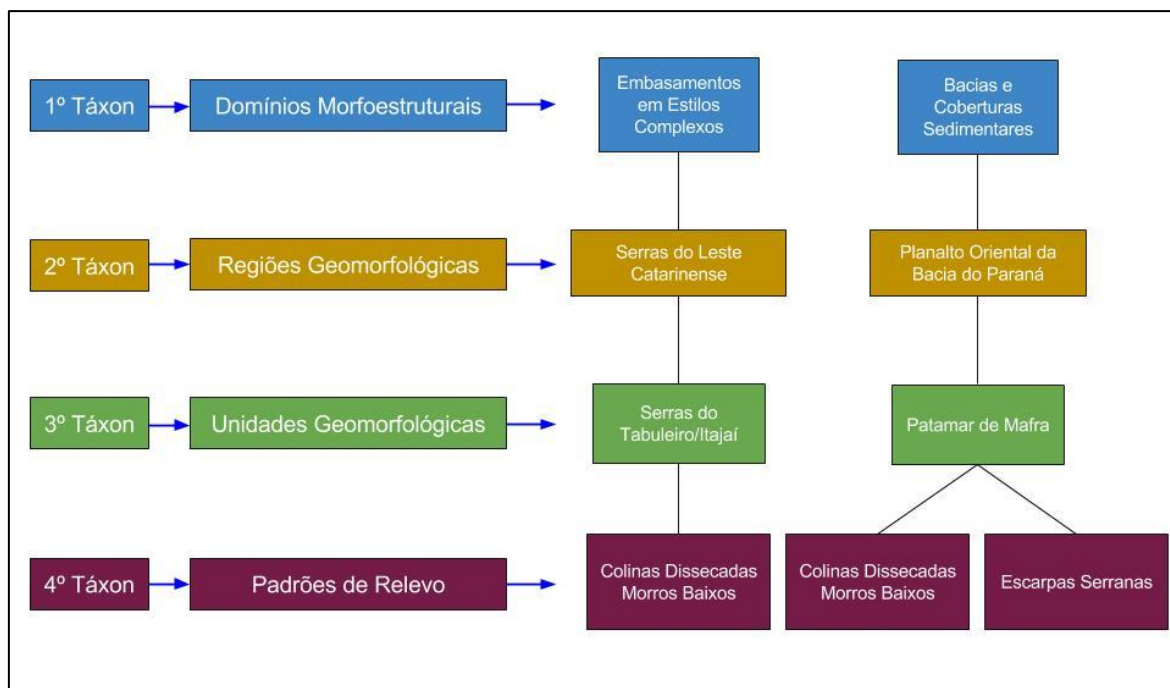


Figura 6.8. Perfil esquemático da organização dos táxons geomorfológicos encontrados na PCH Cedros. Elaborado pelo autor. Fonte: (IBGE, 2006; IGLESIAS et al., 2011; EMBRAPA, 2004; SANTA CATARINA, 2014)

1º TÁXON - DOMÍNÍOS MORFOESTRUTURAIS

Na área de estudo foram diagnosticados dois Domínios Morfoestruturais: *Embasamentos em Estilos Complexos* e *Bacias e Coberturas Sedimentares*.

Os *Embasamentos em Estilos Complexos* correspondem à porção mais antiga da crosta terrestre no sul do Brasil e são caracterizados por lineamentos tectônicos de terrenos de alto grau metamórfico. Do ponto de vista litoestratigráfico, são rochas de caráter metamórfico originadas essencialmente no Arqueano, inicialmente como rochas de características ígneas. No final do Arqueano e início do Proterozóico Inferior passaram por diferentes processos de metamorfismo regional (IBGE, 2002). Esse grupo de rochas é constituído, basicamente, por granulitos, anfibolito, epidoto-anfibolito e xisto-verde, além de litologias cataclásticas do Complexo Granulítico de Santa Catarina – conforme ocorre na área de estudo. Destacam-se na área de estudo as litologias graníticas.

O presente Domínio localiza-se na área de estudo junto à borda oriental, formando relevo colinoso e preenchendo os fundos de vale.

As *Bacias e Coberturas Sedimentares* possuem forte presença em território catarinense, ocorrendo no Planalto Centro-Oriental de Santa Catarina (Patamar do Alto Rio Itajaí) e Patamar Oriental da Bacia do Paraná (Patamar de Mafra – área de estudo). Compreende rochas sedimentares paleozóicas da Bacia do Paraná. O relevo desse



domínio varia de uma superfície quase plana à intensa dissecação com patamares e vales estruturais em consequência da adaptação da rede de drenagem à estrutura monoclinial da Bacia do Paraná. A ocorrência de extensos patamares e relevos residuais de topo plano, limitados por escarpas, são resultado da diversidade litológica e sua distinção na resistência à erosão, havendo arenitos mais resistentes e folhelhos mais facilmente erodidos (IGLESIAS et al., 2011).

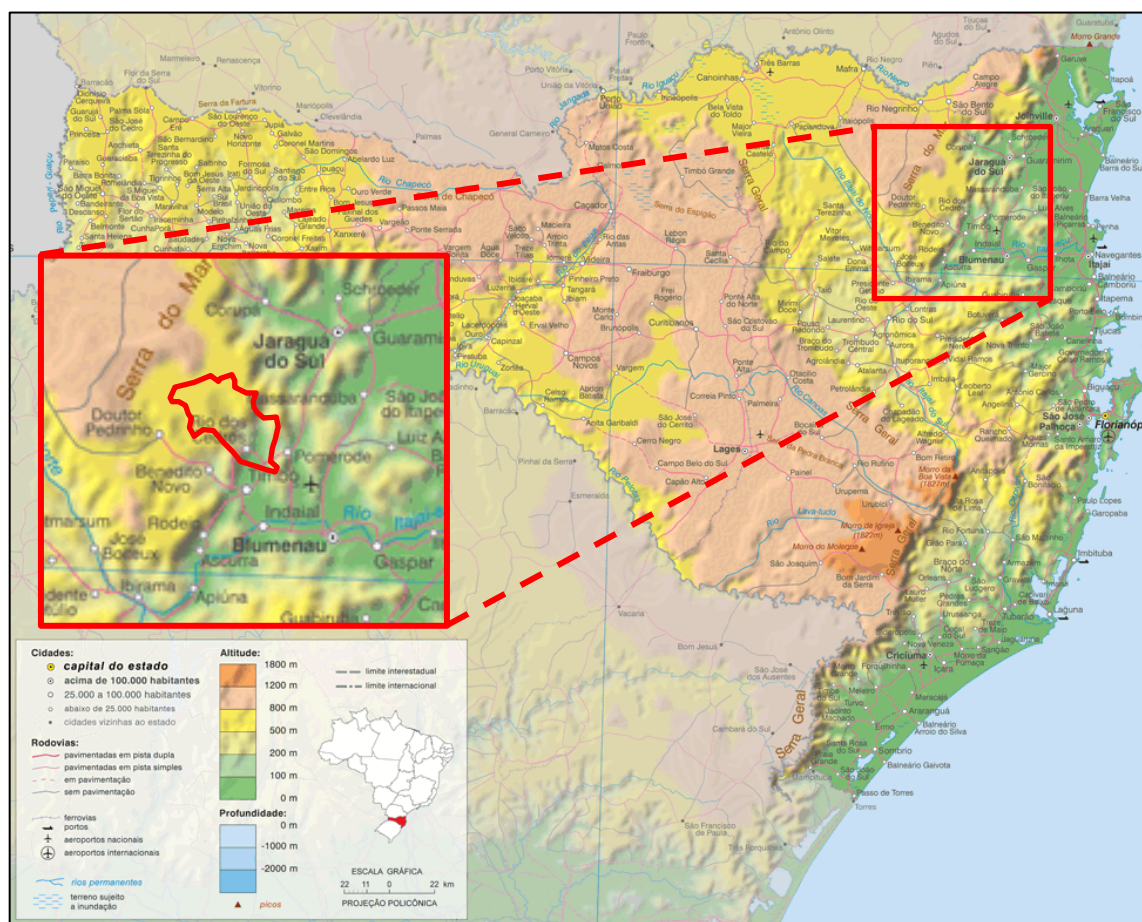


Figura 6.9. Área aproximada do município de Rio dos Cedros na poligonal em vermelho. A PCH Palmeira está localizada na transição de relevo, entre 70 e 900 metros de altitude. Fonte: <http://www.santa-catarina.co/mapas/mapa-geografico.htm>.

Acesso em: 18 nov. 2017.

2º TÁXON – REGIÕES GEOMORFOLÓGICAS

Representante dos *Embasamentos em Estilos Complexos* em Rio dos Cedros, as *Serras do Leste Catarinense* formam a Região Geomorfológica dominante na área de estudo (2º Táxon). Esta Região é formada por um sistema de serras com núcleos de elevação superiores a 100 metros e se estendem por grande parcela da região litorânea



catarinense, de Joinville a Laguna, além de dominar a geomorfologia do município de Rio dos Cedros.

As encostas apresentam segmentos com diferentes inclinações, mas em geral são menores que 45°. Os vales mostram-se alinhados em sistema de falhas e fraturas. A densidade de drenagem é significativa e os vales são geralmente pouco escavados. Este relevo é resultado da esculturação em rochas do Cráton Luís Alves, de composição básica a intermediária, com ocorrência de enderbitos, quartzitos, gnaisses, anortositos, ultramafitos, etc. (SANTA CATARINA, 2014). Os mantos de alteração são profundos, o que permite o modelamento de relevo mais suave.

O Planalto (Patamar) Oriental da Bacia do Paraná surge apontado pelo Mapa de Unidades do Relevo no Atlas Nacional do Brasil. Essa Região inter-planáltica circunda as rochas efusivas do Planalto das Araucárias (Patamares da Serra Geral), desde as margens do Rio Tietê no Estado de São Paulo até, aproximadamente, o município de Santa Maria no Rio Grande do Sul. Situado à borda da Bacia do Paraná na área de estudo, está representado no relevo por terminais escarpados, recortado e profundamente dissecado pela erosão fluvial, possível de ser avistado nas escarpas pelo sucessivo escalonamento de patamares estruturais (HERRMANN & ROSA, 1990).

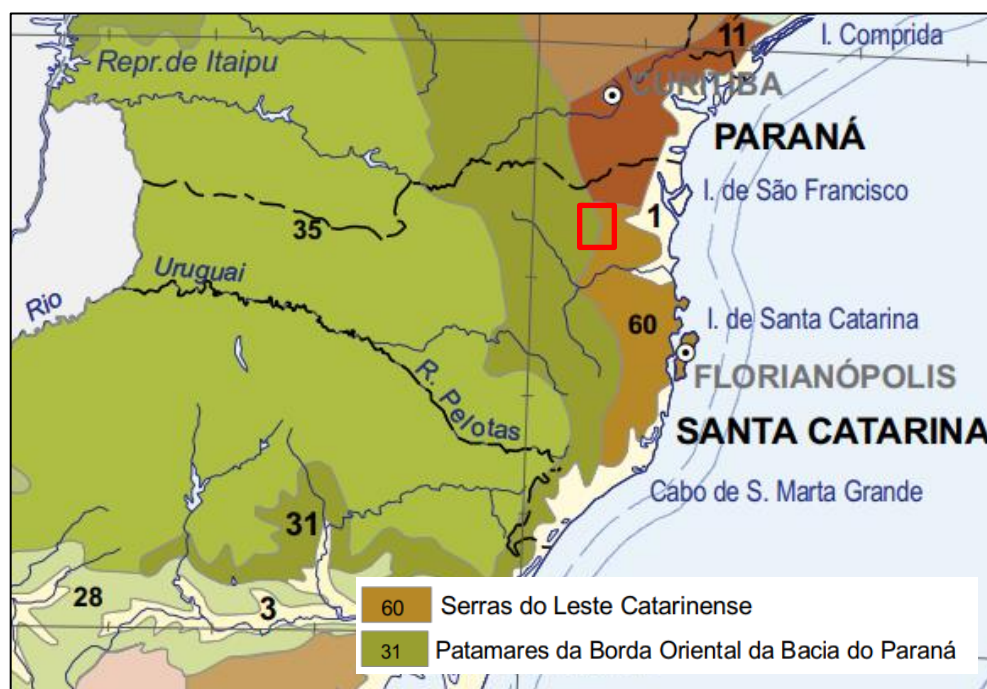


Figura 6.10. Em destaque a área de estudo. Mapa de unidades de relevo no Brasil: Atlas Nacional do Brasil (recorte da área de estudo). Escala 1:5.000.000. Fonte: IBGE (2010).



3º TÁXON – UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Na área de estudo ocorrem duas Unidades Geomorfológicas: Patamar de Mafra e Serras do Tabuleiro/Itajaí, conforme aponta Atlas de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 1991).

A Unidade Geomorfológica das *Serras do Tabuleiro/Itajaí* é composta pela sequência de serras dispostas de forma subparalela, orientadas predominantemente no sentido NE-SW e com cotas altimétricas entre 1.200 e inferior a 100 metros.

Na área de estudo, na área de contato com o Patamar de Mafra, as cotas altimétricas dessa unidade podem variar entre 600 e 750 metros aproximadamente.

O relevo é bastante dissecado, os vales são profundos com encostas íngremes e sulcadas, separadas por cristas bem marcadas. No leste catarinense, os relevos desta unidade estão dispostos em meio as planícies litorâneas e, antigamente, constituíam ilhas que posteriormente, pela sedimentação marinha, foram ligadas ao continente. Na área de estudo esta unidade caracteriza-se como borda de planalto dissecado sem delineamento de escarpa, e o relevo é enérgico com vales profundos em forma de “V” (Embrapa, 1998). Ocorrem ainda na área de estudo colinas e morros menores, de 50 a 100 metros de altura, resultantes do intemperismo sob rochas antigas dessa formação. Correlacionam-se com esta unidade os solos das classes Argissolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo e Gleissolo.



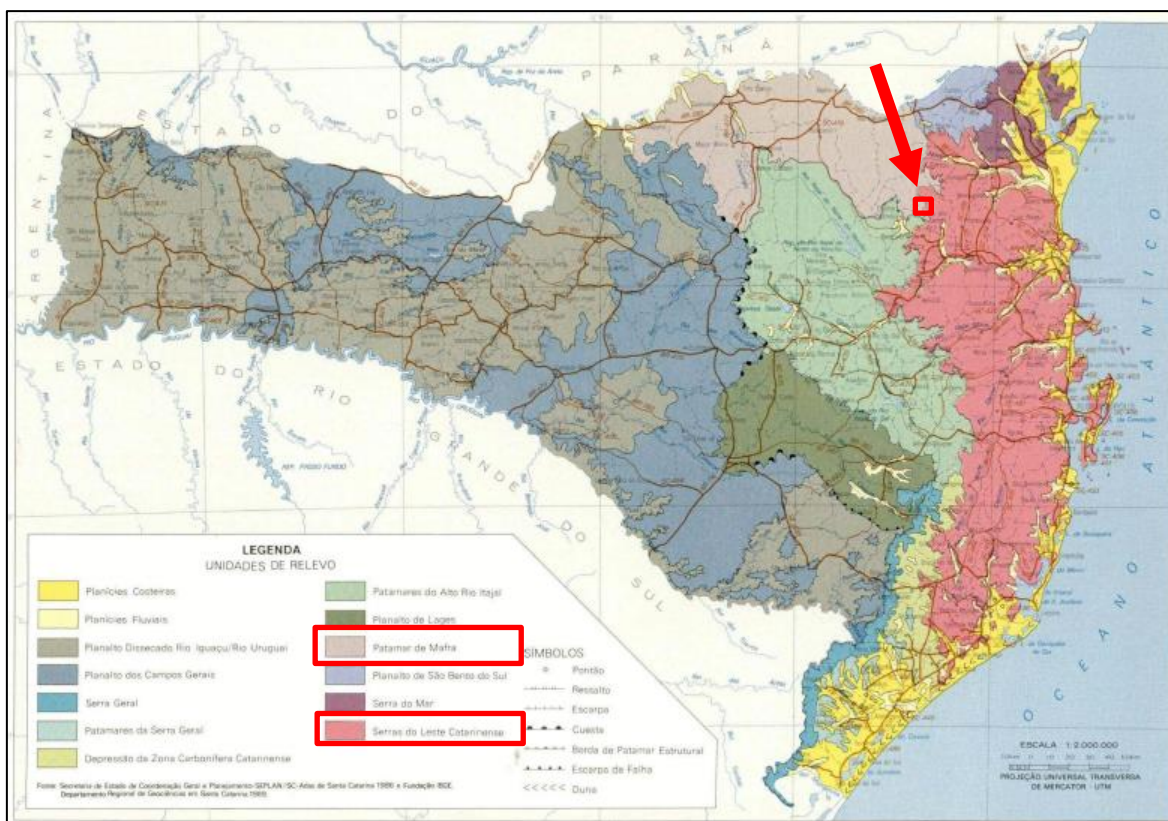


Figura 6.11. Área de estudo indicada pela seta vermelha está inserida sob o domínio das Unidades Patamar de Mafra e Serras do Tabuleiro/Itajaí. Fonte: Santa Catarina (1991).

Com uma área de 6.930 Km², situa-se a unidade *Patamar de Mafra*, na porção norte do estado catarinense e prolongando-se até o Paraná. O relevo corresponde a uma superfície regular, quase plana e de baixa energia. Patamar intermediário constituído predominantemente por superfícies colinosas que resultam de um modelado de dissecação homogêneo (SANTA CATARINA, 1986). Na área de estudo, o Patamar de Mafra faz divisa com as Serras do Tabuleiro/Itajaí. Essa unidade é formada por Argissolos, Cambissolos e Latossolos.

4º TÁXON – PADRÕES DE RELEVO

Os Padrões de Relevo encontrados na área de estudo estão descritos no Mapa de Geodiversidade de Santa Catarina, elaborado pelo CPRM (2010) na escala 1:500.000.

O Mapa de Geodiversidade atendeu às exigências do Programa Geodiversidade do Brasil que teve como outros produtos a elaboração da Biblioteca de Padrões de Relevo e, como consequência, a Biblioteca de Padrões de Relevo do Programa Cartas Municipais de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação.



Baseada em Ab'Saber (1969) e em Ross (1992), essa última será utilizada como base conceitual do presente estudo, e propõe, entre outros pontos, a compartimentação morfológica do terreno e os aspectos de gênese, morfodinâmica e evolução do modelado.

A área da PCH Cedros está situada basicamente em duas Unidades Geológico-Ambientais mapeadas assim pelo CPRM (2010):

- Série Granítica Sub-Alcalina com os Padrões de Relevo na forma de *Colinas Dissecadas e Morros Baixos (33c)*;
- Predomínio de Sedimentos Arenosos e Conglomerados, com Intercalações de Sedimentos Siltico-Argilosos, constituindo Padrões de Relevo de *Colinas Dissecadas e Morros Baixos e Escarpas Serranas (22b e 22e)*.

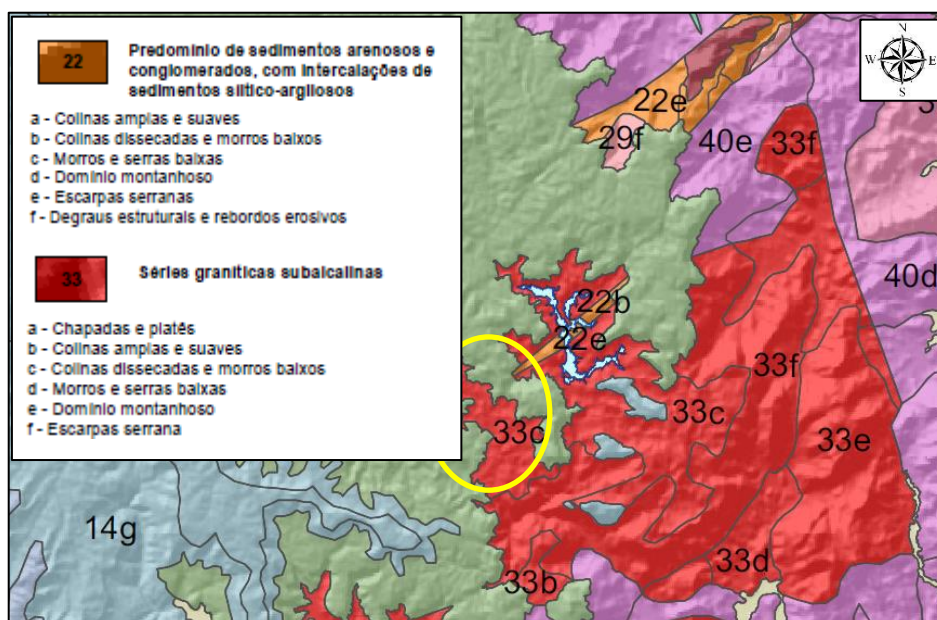


Figura 6.12. Reservatório, em amarelo, abrangido por *colinas dissecadas e morros baixos (22b; 33c)* e *escarpas serranas (22e)*. Fonte: CPRM (2010).

A Série Granítica Sub-Alcalina é representante das Serras do Leste Catarinense/ Serras do Tabuleiro/Itajaí e formam o embasamento dos reservatórios. São rochas com alta resistência ao corte e à penetração. Apresentam boa capacidade de suporte para obras de grande porte, fato que pode ser exemplificado pela idade dos reservatórios existentes, estando o ano de 1963 marcado pela ativação da PCH Rio dos Cedros.

As *Colinas Dissecadas e Morros Baixos* constituintes das Serras do Tabuleiro/Itajaí formam relevo típico do domínio de “mares-de-morros” com amplitude de 50 a 120 metros. Morros baixos e colinas dissecadas são sinônimos de acordo com CPRM (2010).



Na área da PCH Cedros, as colinas dissecadas e morros baixos estão associados às Serras do Leste Catarinense de origem granítica. Esse padrão de relevo apresenta vertentes convexo-côncavas e topos arredondados, com vertentes de gradiente suave a moderado, apresentando moderada densidade de drenagem com padrão dendrítico ou subdendrítico. Ocorre a formação de solos muito profundos e bem drenados com moderada a alta suscetibilidade à erosão.

O sistema de drenagem das *colinas dissecadas* desenvolve-se em vales fechados com deposição de planícies aluviais restritas. Ocorre devido a isso, processos de erosão natural laminar e linear acelerada (sulcos, ravinas e voçorocas).

Na área que mageia as colinas dissecadas e morros baixos de estrutura primordialmente cristalina (Serras do Leste Catarinense) as altitudes aumentam alcançando 950 metros. São as *Escarpas Serranas*.

As *Escarpas Serranas* da área de estudo marcam o contato entre as *Serras do Tabuleiro/Itajaí* e o *Patamar de Mafra*, embora no mapeamento do CPRM de escala 1:500.000 estejam associadas apenas ao Gráben. As *Escarpas Serranas* formam relevo acidentado, constituído por vertentes retilíneas a côncavas, declivosas e topos levemente arredondados, com sedimentação de colúvio e depósito de tálus indivisos nas baixas vertentes.

Na área de estudo ocorrem escarpas serranas degradadas mais baixas e recuadas que as escarpas frontais, devido a processos mais intensos de erosão e denudação. Nas escarpas serranas sucede o predomínio de processos de morfogênese com a formação de solos rasos e de alta suscetibilidade à erosão. Este fato é evidenciado pelas cicatrizes de deslizamentos recentes nas encostas próximas ao reservatório, produto da ação natural da declividade, curvatura da encosta e densidade de lineamentos estruturais (Stabile et al., 2013). As cicatrizes podem ser identificadas por meio de fotointerpretação seguindo premissas básicas, tais quais a posição e dimensão da encosta, ausência de vegetação e exposição de solo.

As escarpas possuem sistema de drenagem principal em franco processo de entalhamento.

Ocorrem ainda, na área do reservatório, rampas de colúvio/depósito de tálus e de Alúvio-Colúvio que se formam nas fraldas dos alinhamentos serranos pertencentes a uma zona de acumulação em relevo de agradação. São superfícies deposicionais inclinadas constituídas por depósitos de encosta, areno-argilosos a argilo-arenosos, mal selecionados, e no caso dos depósitos de Alúvio-Colúvio ocorrem ainda interdigitações de depósitos praticamente planos das planícies fluviais.





Figura 6.13. Rampas de Alúvio-Colúvio, em destaque, adjacente ao reservatório Rio Pinhal em área de transição entre as Serras do Tabuleiro/Itajaí e Patamares de Mafra.

Fonte: Google Earth (2017). Data da imagem: 13 set. 2016.

Devido à situação geográfica da área de estudo em área de transição geológica/geomorfológica, o relevo é bastante heterogêneo e acidentado tornando possível encontrar próximo da área do reservatório feições morfológicas do tipo serrano, morros altos e baixos, escarpas de planalto, degraus estruturais, colinas, terraços fluviais, planícies de inundação e superfícies de cimeiras.

6.1.5. Pedologia

Na área da PCH Cedros são encontradas, basicamente, duas ocorrências de solos:

- Cambissolos Háplicos;
- Argissolos Vermelho-Amarelos; e,
- Gleissolos Háplicos.



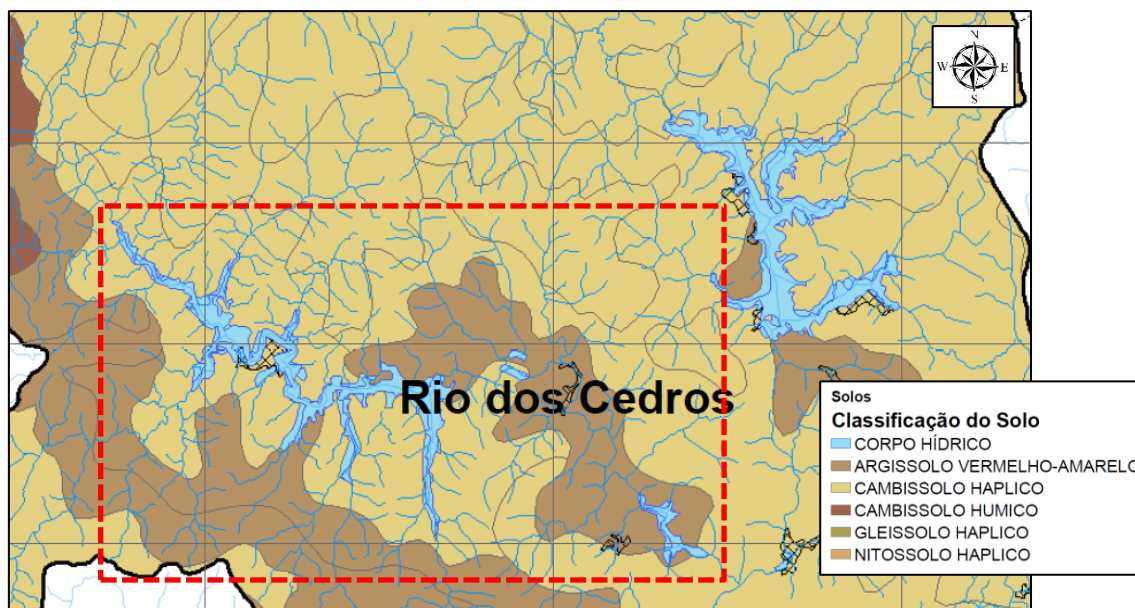


Figura 6.14. Argissolo Vermelho-Amarelo e Cambissolo Háplico dominam a área de estudo, em destaque, de acordo com o Mapa de Solos de Santa Catarina na escala 1:250.000 (EMBRAPA, 2001).

Os Cambissolos derivam do termo “Cambiare”, que significa trocar ou mudar. Possuem horizonte B incipiente, ou seja, ainda não totalmente transformado, seja pela presença de materiais primários intemperizáveis ou por atividade da argila alta (

Caracterizados por apresentar textura argilosa, os *Cambissolos* da área de estudo são *Háplicos* possuem horizonte A moderado, no qual se desenvolve argila de baixa capacidade de troca de cátions, textura argilosa, horizonte A moderado, em relevo forte ondulado e montanhoso, com saturação da CTC efetiva álico, profundidade de solo de 60 a 150 cm para camada de rocha ou de impedimento, mostrando-se moderadamente drenado. A cor do solo é bruno avermelhado, bruno avermelhado escuro, bruno amarelado.

Os *Argissolos Vermelho-Amarelos* estão presentes em todo o território nacional, ocorrendo em áreas de relevos acidentados e dissecados. Seu nome está relacionado com a acumulação de argila de atividade baixa ou com atividade baixa conjugada com concentração de alumínio trocável. São solos que possuem restrições à fertilidade e suscetibilidade à erosão.

De acordo com o Mapa de Solo do Brasil, elaborado pelo IBGE em 2001, junto ao reservatório ocorrem vastamente *Argissolos vermelho-amarelos*. Estão caracterizados por apresentar textura argilosa, horizonte A moderado, em relevo forte ondulado, com saturação da CTC efetiva álico, profundidade de solo de 60 a 150 cm



para camada de rocha ou de impedimento, mostrando-se moderadamente drenado. A cor do solo é bruno amarelado.

A fertilidade desses solos de relevo ondulado e montanhoso é baixa, com excesso de alumínio em declives acentuados.

Na área do reservatório ocorrem ainda gleissolos associados à argissolos na área do reservatório. A palavra Glei indica intensa redução de ferro durante o desenvolvimento do solo, sob condições de mal drenagem ou alagamento, compreendendo solos minerais hidromórficos. São solos mal ou muito mal drenados, com forte gleização. Desenvolvem-se em várzeas, áreas deprimidas, planícies aluvionais, locais de terra baixas. A aproximação do lençol freático acarreta que a sequência de horizontes seja incompleta (A a Cg) pela baixa evolução da pedogênese. A baixa mineralização da matéria orgânica, a coloração da camada superior permanece escura, em controvérsia o horizonte Cg mostra tonalidade cinza pelas reações de redução dos compostos de ferro. Em face à grande porcentagem de argila, são solos com alto potencial de compactação. Quando secos são duros, plásticos e pegajosos, restringindo muitos usos do local.

6.1.6. Recursos Hídricos

A área de estudo insere-se na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí que abrange cerca de 16,15% do território catarinense em aproximadamente 15.000 km², distribuídos em 53 municípios. É a maior bacia de Santa Catarina e o Rio Itajaí-Açu é o de maior curso d'água com extensão máxima de 283 km (Schettini, 2001) medidos a partir da nascente do Rio Itajaí do Norte (também denominado de Rio Hercílio) até a foz, situada entre os municípios de Itajaí e Navegantes, onde se encontra o Porto de Itajaí. Os principais cursos d'água da bacia têm suas nascentes na Serra Geral, próximo à 1.000 m, escoando no sentido oeste-leste.

A bacia do rio Itajaí abrange cerca de 1 milhão de habitantes, sendo a região com maior PIB do Estado – devido às atividades portuárias e indústrias instaladas – e com o maior colégio eleitoral do Estado.

A bacia é constituída por mais de 53 rios e ribeirões, que formam 7 sub-bacias, sendo o canal principal o Rio Itajaí-Açu que resulta da junção dos rios Itajaí do Oeste e rio Itajaí do Sul, junto ao município de Rio do Sul. O Rio Itajaí-Açu ainda recebe as águas do Rio Itajaí do Norte no município de Indaial; do Rio Benedito em Indaial, próximo à Blumenau; do Rio Luís Alves em Ilhota; e, do Rio Itajaí-Mirim em Itajaí.



A bacia receptora das demais sub-bacias é denominada de Bacia do Rio Itajaí-Açu, cedendo seu nome para Rio Itajaí, quando aquela se encontra com as águas do Rio Itajaí-Mirim, no município de Itajaí.

As maiores sub-bacias estão situadas à oeste, próximas das cabeceiras dos rios – com exceção da sub-bacia do Rio Itajaí-Açu, responsável pela conexão entre as bacias situadas no oeste e a região litorânea, realizando o transporte hidrossedimentar de grande parte da bacia. O tamanho da área das bacias localizadas no oeste ocasiona na alta carga de sedimentos e volume d'água transportados pelos canais da região. Esta característica faz com que municípios mesmos situados a montante já venham a sofrer com danos causados pelas cheias dos rios, como ocorre nos casos de Ibirama e Rio do Sul.

Tabela 6.5. Extensão territorial das sub-bacias contidas na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí.

Qtidade.	Sub-bacia	Área
1	Rio Itajaí do Norte	Aprox. 3.000 km ²
2	Rio Itajaí do Oeste	2.928 km ²
3	Rio Itajaí do Sul	2.309 km ²
4	Rio Itajaí-Mirim	1.673 km ²
5	Rio Luís Alves	583 km ²
6	Rio Benedito	1.398 km ²
7	Rio Itajaí-Açu	2.794 km ²

Tabela 6.6. Características Fisiográficas da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí.

Características Fisiográficas	
Extensão do curso principal	283 km
Área de drenagem	15.000 km ²
Perímetro (P)	665,7 km
Diferença de cotas (H)	Aprox. 1.000 m
Comprimento axial da bacia (LA)	169 km
Comprimento de todos os cursos d'água (LT)	5.754,60 km



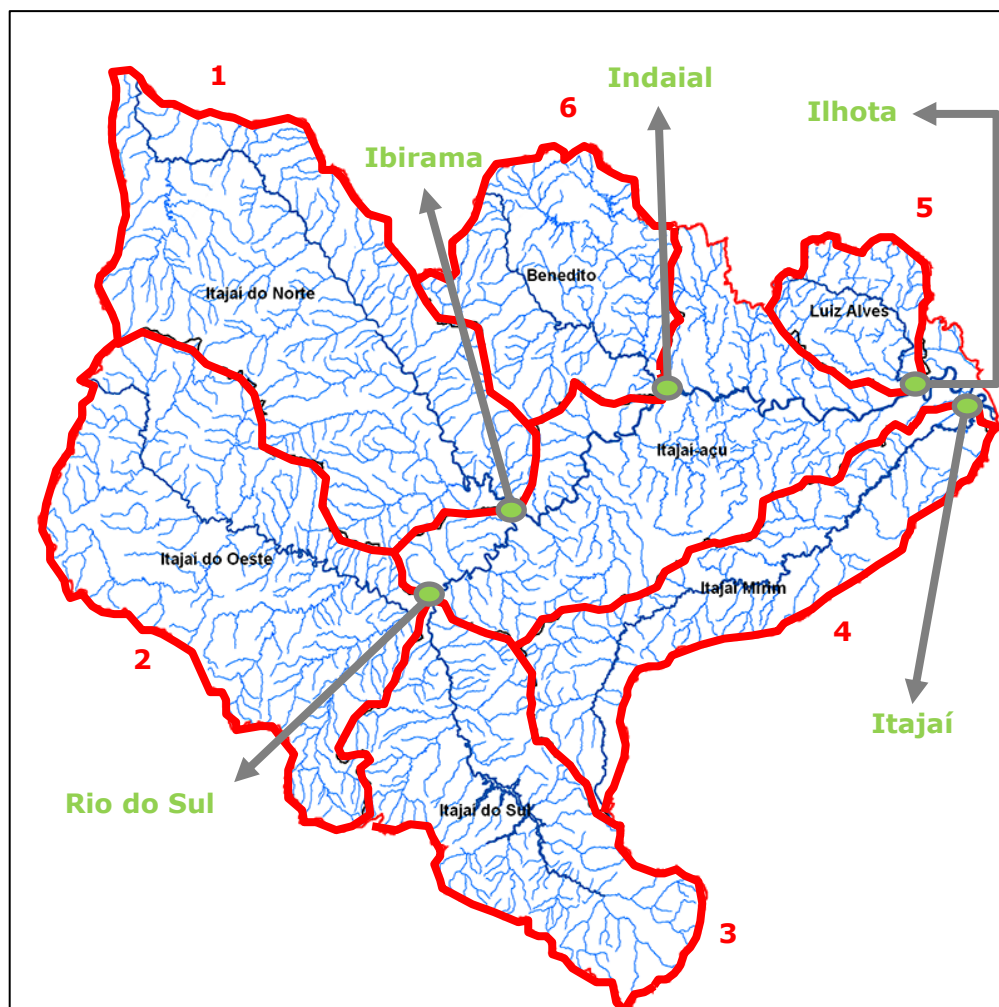


Figura 6.15. Principais sub-bacias do Rio Itajaí: 1) Rio Itajaí do Norte (ou Hercílio); 2) Rio Itajaí do Oeste; 3) Itajaí do Sul; 4) Rio Itajaí-Mirim; 5) Rio Luís Alves; 6) Rio Benedito.

O padrão de drenagem da bacia é dendrítico, caracterizado por ser irregularmente ramificado em muitas direções, com baixo controle estrutural, uma vez que os estratos rochosos são homogêneos, massivos e paralelos em sua maioria, o que proporciona baixa diferença na resistência das rochas à água e, consequentemente, difícil controle na determinação da direção dos vales.

O rio Itajaí-Açu, como já citado, o principal canal da bacia, caracteriza-se por corredeiras e pequenas quedas d'água no seu trecho a montante, no qual desenvolvem-se ilhas fluviais e leito de caráter anastomosado. A partir do curso médio em direção ao inferior (região de Blumenau), o rio Itajaí-Açu passa à característica meandrante, apresentando meandros bem delineados.

A Área de estudo situa-se na sub-bacia do Rio dos Cedros. Esta possui confluência com o Rio Benedito, sendo este último afluente do Rio Itajaí-Açu.



Tabela 6.7. Bacias hidrográficas da área de estudo e seus respectivos canais principais conforme ordem hierárquica proposta por Strahler (1954).

Hierarquia fluvial – Pch rio dos cedros			
5ª ordem	Rio Itajaí	Exutório corresponde à foz da bacia no Oceano Atlântico	 <p>Jusante</p> <p>Montante</p>
4ª ordem	Rio Itajaí-Açu	Afluente (tributário) do Rio Itajaí	
3ª ordem	Rio Benedito	Afluente (tributário) do Rio Itajaí-Açu	
2ª ordem	Rio dos Cedros	Afluente (tributário) do Rio Benedito	

A bacia do Rio dos Cedros possui área de drenagem de aproximadamente 603 Km². Suas nascentes estão situadas em altitude elevadas, na ordem de 700m. O rio principal nasce da confluência do rio do Norte com o ribeirão dos Palmitos, atualmente submerso por um reservatório de regulação da PCH Cedros.

A confluência entre o Rio Palmeiras e o Rio dos Cedros se dá em relevo altamente declivoso, em meio a vales encaixados sob forte controle estrutural. As condições de clima e geologia, sob a ação gravitacional, acaba por gerar grande quantidade de matacões (blocos de rocha) de variados diâmetros em calha fluvial de 15m em média com lâmina de água de 1m de largura em alguns trechos.

A Casa de Força da PCH Cedros situa-se 500m a jusante da confluência entre os rios Palmeiras e Cedros. Após a área onde se situa a referida casa de força e o reservatório do canal de fuga de Cedros, o curso d'água percorre 2 km a jusante até encontrar a Casa de Força da PCH Palmeiras, que recebe água do Reservatório Rio Rosina por meio de um canal de adução.

Na figura a seguir pode-se verificar o local exato no qual ocorre a contribuição fluvial do Rio Palmeiras (tributário) ao Rio dos Cedros. Após o encontro dos trechos, o Rio dos Cedros segue a contornar as morrarias da região recebendo o canal de adução e o canal de fuga, o primeiro, da PCH Rio dos Cedros e o segundo, da PCH Palmeiras, a jusante. De acordo com EAS (2010), quando o rio dos Cedros alcança a casa de Força da PCH Palmeiras, a bacia já possui área de drenagem de 373 Km².





Figura 6.16. Posicionamento de estruturas do Complexo Cedros de Geração de Energia. Data das imagens: 13/09/2016. Imagem: Digital Globe/ Google Earth (2017).

Após trecho sinuoso e marcado por controle estrutural, o rio dos Cedros assume característica de rio de planície, com declividade de 1,0/Km e depósitos arenosos de fundo de leito, mantendo essas características até a foz no rio Benedito. Essa região de planície é assumidamente agrícola como ocupação habitacional incipiente, porém presente.

As nascentes do Rio Palmeiras e Rio Cedros estão localizadas em região com alto índice pluviométrico e relevo montanhoso com altas declividades, o que influencia diretamente no regime hidrológico da região. A presença abundante de vegetação de estágio avançado de regeneração contribui ainda na capacidade de infiltração e interceptação das águas pluviais, favorecendo a recarga do aquífero e, consequentemente, a contribuição hidrogeológica dos cursos d'água existentes.

Tais condições denotam boa qualidade da água na bacia Rio dos Cedros. Em Estudo Ambiental Simplificado realizado pelo Consórcio Prosul-Themag (EAS, 2011), observou-se que a qualidade da água dos pontos amostrados está, em sua maioria, dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 375/2005. Cabe destacar a presença acima de coliformes termotolerantes, DBO₅, fósforo e nitrogênio amoniacal, que pode estar relacionada à contaminação de origem fecal devido à presença de residências nas bordas dos reservatório e cursos d'água da região, uma vez que não existe rede de coleta e tratamento de esgotos e a destinação final pode estar ocorrendo diretamente nos corpos d'água ou em fossas mal construídas e/ou sem manutenção.



Alguns usos da água podem ser identificados na Bacia Hidrográfica do Rio dos Cedros. São eles: a) dessedentação de animais; b) consumo humano; e, c) atividades agrícolas como rizicultura e plantação de banana. Contudo, o principal uso está direcionado para a geração de energia, com destaque para PCH Palmeiras e PCH Rio dos Cedros. Já os reservatórios possuem uso direcionado ao turismo e lazer de moradores da região.

Para esse Plano serão analisados diretamente os Reservatórios Rio Pinhal e Rio Tarnowski. O primeiro (Reservatório Pinhal) localiza-se a montante e não possui unidades geradoras, servindo apenas de reservatório de regularização de vazões para o reservatório de captação situado a jusante (Rio Tarnowski). O Reservatório de Captação Tarnowski possui volume de 1.800.000 m³ e área de 24,6 Ha, estando na cota altimétrica de 629,7 metros. Já o Reservatório de Regularização Pinhal apresenta volume de 18.300.000 m³ em área de 321,7 Há, na cota de 671,4 metros acima do nível do mar – 42 metros acima do reservatório Tarnowski a jusante.



Figura 6.17. Rio Tarnowski em área alagada da PCH Cedros. Nota-se nesse trecho a ausência de interferência humana e vegetação consolidada em amplo processo de regeneração. Fonte: Celesc Geração S.A.

O Reservatório Pinhal, a montante, é o mais extenso do Complexo Cedros – que envolve as PCHs Palmeiras e Cedros – com 14 quilômetros. Esse reservatório assume



feições mais longilíneas, acompanhando o controle estrutural promovido pelo embasamento cristalino.

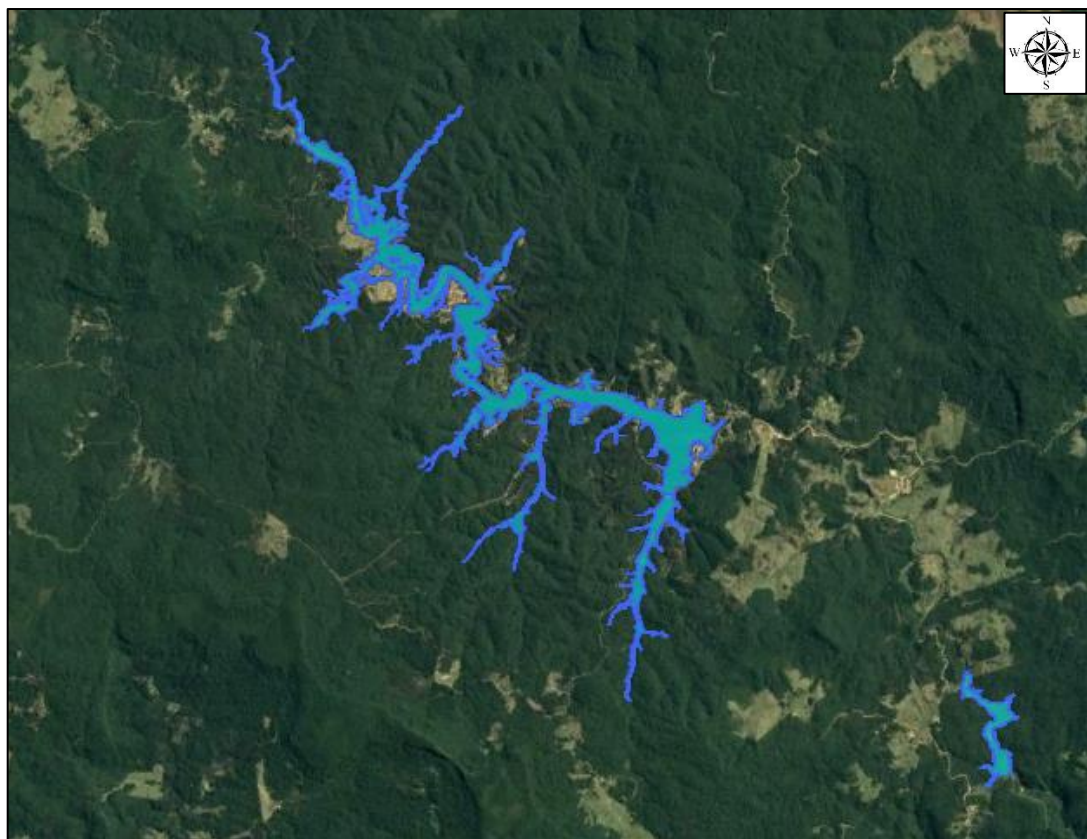


Figura 6.18. Reservatórios Pinhal possui função de regularização e Tarnowski, a jusante (à direita na imagem), de captação. Data das imagens: 13/09/2016. Imagem: Digital Globe/ Google Earth (2017).

No reservatório Rio Pinhal, a ocupação das margens repete àquelas encontradas no Reservatório Rio Bonito da PCH Palmeiras. O reservatório acompanha a orientação (Noroeste-Sudeste) de desenvolvimento do Rio Cedros, com padrão de drenagem dendrítico⁸ e principais cursos d'água subsequentes⁹ com relação à sua gênese.

As margens estão distribuídas entre florestas de estágio inicial, médio e avançado de regeneração; reflorestamento; campos artificiais (pastagens) e ocupação antrópica em ambiente rural destinada, em sua maioria, a lazer e turismo.

As margens no trecho norte (margem esquerda) estão bastante preservadas, sofrendo atualmente com o desenvolvimento das plantações de Pinus e Eucaliptos sobre

⁸ Configuração semelhante a uma árvore.

⁹ Cursos d'água com direção de fluxo controlada pela estrutura rochosa, acompanhando sempre uma zona de fraqueza.

as florestas em regeneração e a formação de núcleos de edificações na porção central e centro-leste.

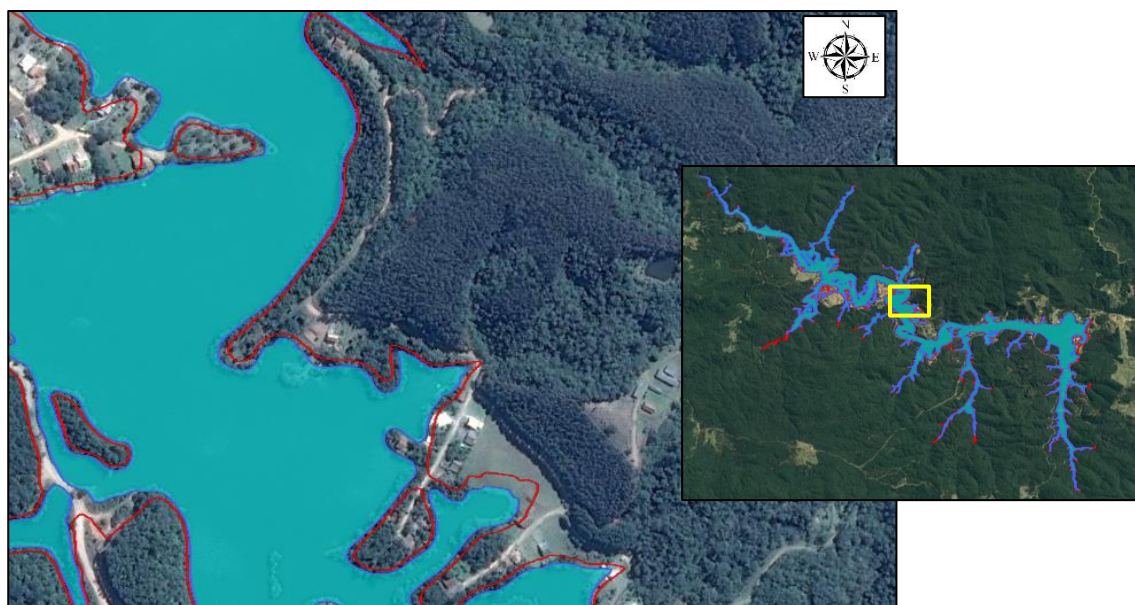


Figura 6.19. Reservatório Rio Pinhal e APP, em vermelho (cota máxima maximorum).
Nota-se áreas de silvicultura, pastagens e residências no entorno do lago. Data das
imagens: 13/09/2016. Imagem: Digital Globe/ Google Earth (2017).

A APP do Reservatório está delimitada pela cota máxima maximorum, de acordo com legislação apresentada em capítulos anteriores. Esta situação condiciona a área de preservação permanente à grandes variações de extensão, de 2 a 500m.

No sentido norte, as florestas em estágio avançando são predominantes nas bordas do reservatório com raras iniciativas de silvicultura.

A formação de ilhas acaba por ser marcante no reservatório Pinhal, estando algumas ilhas fluviais completamente antropizadas, com edificações de alto padrão construtivo.

A margem direita do Reservatório Rio Pinhal apresenta maiores condições de antropização devido à maior extensão das vias que conectam a região de Alto Cedros à região central do município. A Estrada Municipal Pedra Preta (410) margeia praticamente toda margem direita do reservatório, propiciando assim o avanço da ocupação. Contudo, na margem esquerda também ocorre o desenvolvimento da ocupação antrópica, esta por meio da Estrada Pinheirinho, que tem seu fim na parcela central do reservatório, nas margens do reservatório.



Figura 6.20. Ocupação de alto padrão em ilhas fluviais e nas margens do reservatório Pinhal. Data das imagens: 13/09/2016. Imagem: Digital Globe/ Google Earth (2017).



Figura 6.21. Pastagens com rastejos são resultado da supressão vegetal na porção central da margem direita do reservatório Pinhal.



A margem esquerda (porção leste) apresenta-se mais florestada, com acessos por via terrestre em piores condições, mais restritos e, em muitos pontos, mais afastados do reservatório que aqueles da margem direita. Estas condições favorece a maior presença de florestas em bom estágio regenerativo nessa margem do reservatório. A margem direita sofre ainda com grandes áreas de plantação de Pinus e Eucaliptos por quase toda sua extensão, com grandes extensões de áreas nas margens dos reservatórios.



Figura 6.22. Plantações de Eucaliptos, em segundo plano, competem com a vegetação nativa e reduzem o habitat de centenas de espécies.

A situação do segundo reservatório (Rio Tarnowski) define-se como mais homogênea. Em ambiente completamente rural e dominado por vegetação nativa, os impactos mais notórios concentram-se na supressão de vegetação para formação de pastagens, no trecho norte do reservatório. O relevo bastante acidentado e de difícil acesso contribui para a manutenção da qualidade ambiental ali presente.

Em toda área próxima aos reservatórios não foram encontradas atividades minerárias regulamentadas em funcionamento. Ao sul do reservatório Rio Pinhal, existe um processo de extração mineral registrada no Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE do Departamento Nacional de Produção Mineral. O sistema é constantemente atualizado e possui defasagem de apenas um dia. Portanto, todas as atividades minerárias estão contidas no SIGMINE. O referido processo, que solicitava autorização de pesquisa para argila, encontra-se parado desde 1991, sem realização de atividade mineral na área de estudo.



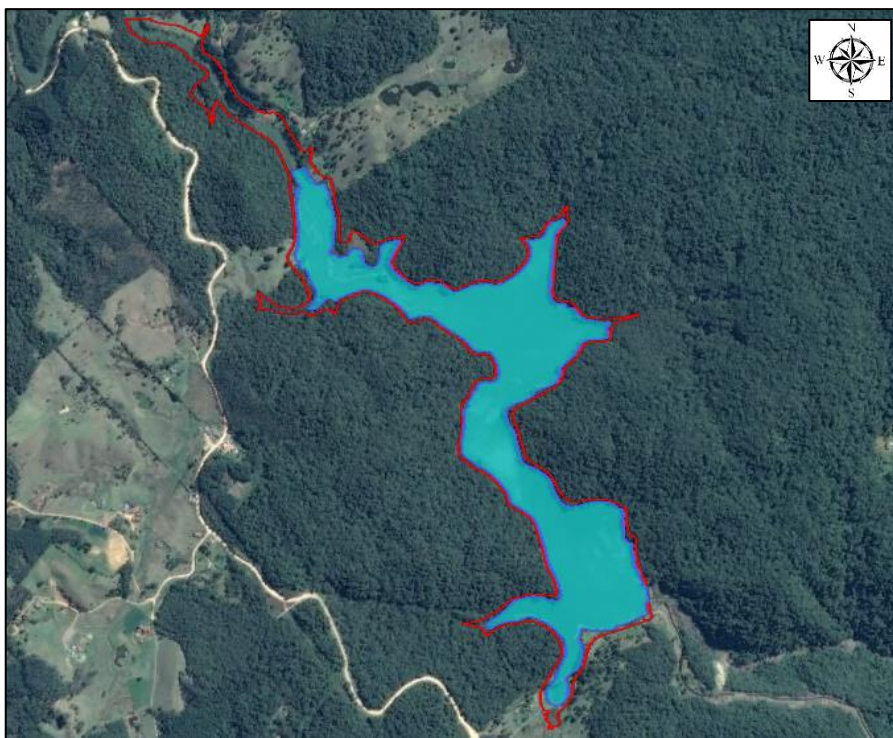


Figura 6.23. Reservatório Rio Tarnowski e o limite da APP, em vermelho. Área vegetada na principal área de preservação desse reservatório. Data das imagens: 13/09/2016. Imagem: Digital Globe/ Google Earth (2017).

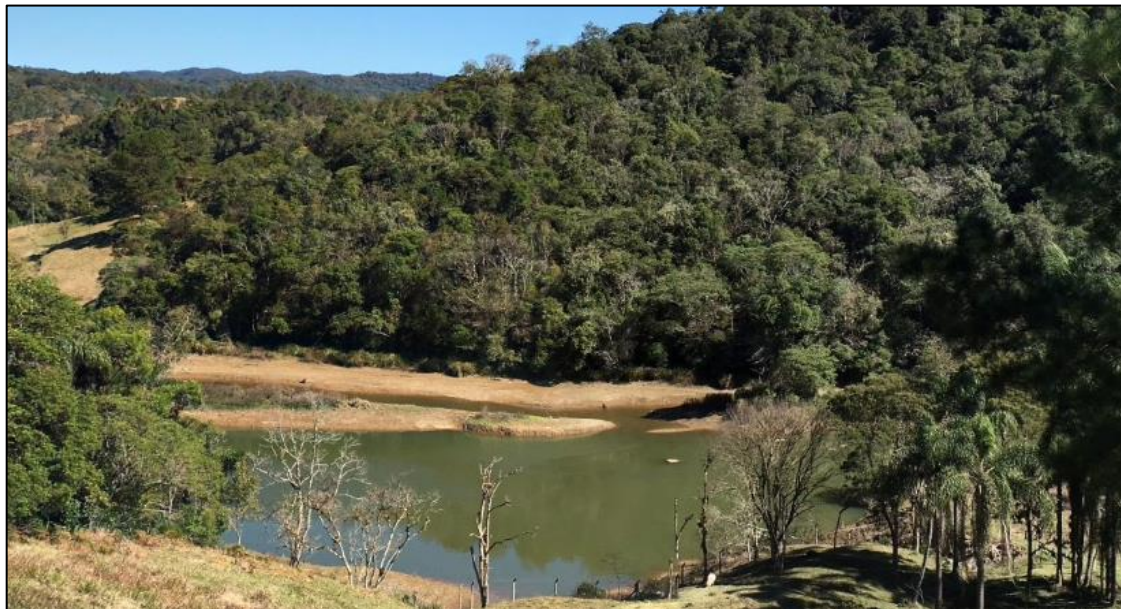


Figura 6.24. Margem esquerda do Reservatório Rio Tarnowski praticamente toda recoberta por vegetação nativa. Principais impactos referem-se à ocorrência de espécies exóticas isoladas e à supressão vegetal para formação de pastagens.



As inundações na região constituem um grave problema, principalmente pelo histórico de ocupação, que se deu próximo dos principais cursos d'água. Assim, as condições socioeconômicas aliadas às condições físicas da bacia intensificaram o problema. A bacia tem grande parte das suas nascentes situadas em regiões bastante elevadas, fato ocasionador de deflúvios com alto poder de transporte e que atingem os vales encaixados e planícies em curto período de tempo. Devido ao histórico de inundações do município (nos últimos anos ocorreram fortes inundações em 2008, 2011 e 2014), Rio dos Cedros foi escolhida como uma das cidades a receber SMS de Alertas da Defesa Civil Estadual. O sistema funciona a partir de informações atualizadas das condições de risco por evento pluviométrico, que são enviadas via SMS para os moradores que cadastrarem seus CEPs via telefones celulares.

Nas inundações de 2014, os bairros Rio Rosina e Palmeiras foram os mais afetados, juntamente com o Centro de Rio dos Cedros. Nesse episódio, só seria possível alcançar a cidade via Pomerode com cerca de 80 residências e 40 estabelecimentos comerciais atingidos¹⁰.

As localidades de Rio Rosina, Alto Cedros e Alto Palmeiras sofrem ainda com escorregamentos de terra. Em 2015, Rio dos Cedros registrou vários pontos de escorregamentos, sendo seis de grandes proporções. Os movimentos de massa se dão devido às condições climatológicas e geológicas/geomorfológicas locais, determinadas pelas altas declividades e pelos altos índices pluviométricos.

6.1.7. Condicionantes Naturais e Antrópicas do Meio Físico

O município de Rio dos Cedros marca o limite físico-geográfico de unidades formadoras do relevo. Dessa forma, a área de estudo consiste em ambiente de alta heterogeneidade, com relevo fortemente ondulado a montanhoso e abundância de recursos hídricos devido às condições climatológicas e geológicas. Devido à presença de rochas alcalinas e sedimentares da bacia do Paraná, a área de estudo apresenta uma produção relativamente baixa de areias e alta presença de matacões.

A área transicional entre o Patamar de Mafra e as Serras do Tabuleiro/Itajaí propicia a ocorrência de movimentos de massa, em sua maioria escorregamentos, que se torna um fator de risco e condicionante à ocupação. Os altos índices pluviométricos, o relevo e a disponibilidade hídrica ainda suscetibilizam a região de Alto Cedros no que tange a ocorrência de inundações bruscas. Tais inundações remobilizam (e solubilizam)

¹⁰ Disponibilizado em: <http://jornaldesantacatarina.clicrbs.com.br/sc/geral/noticia/2014/06/rio-dos-cedros-no-medio-vale-do-itajai-decreta-situacao-de-emergencia-por-cao-das-chuvas-4521207.html>. Acesso em: 23 nov. 2017.



sedimentos às margens do reservatório, podendo causar assoreamento no leito. Essas inundações ainda afetam diretamente a comunidade local, causando desabrigados em diversas localidades da região do reservatório.

Os Argissolos são solos com alta possibilidade de erosão quando encontrados em declividades superiores a 8%. Devido à abundância de Argissolos na área de estudo, a ocupação deve se sensibilizar e desenvolver práticas conservacionista dos solos a fim de evitar a erosão dos mesmos.

Os reservatórios em questão tiveram seus início de operação em 1949 e estão totalmente integrados ao ambiente em que se inserem. No entanto, torna-se simples diagnosticar a influência das vias situadas às margens do reservatório na ocupação nas bordas dos lagos e na consequente ocupação em APP. Estas orientam e propiciam o avanço da ocupação pela facilidade de acesso às áreas.

Não obstante, todo e qualquer avanço das estruturas urbanas na região dos reservatórios, bem como melhoria das vias (atualmente se encontram como estrada de chão na área dos reservatórios em questão), deve ser monitorado e acompanhado com atenção redobrada, a fim de evitar expansão desornada e com infraestrutura inadequada (ausência de rede coleta de esgoto, rede pluvial, coleta de resíduos sólidos, etc.). A silvicultura deve ainda receber atenção especial, visto que vem dominando grandes áreas e reduzindo o habitat de centenas de espécies da mata nativa.

Pelo fato de que a APP está condicionada pela cota máxima maximorum e esta sobrepõe a própria cota máxima de operação em alguns trechos, o impacto da ocupação no reservatório extrapola esses limites da APP, impondo maiores desafios para a gestão do reservatório.

Os problemas ambientais inseridos no contexto da bacia do Rio dos Cedros transcorrem os meios de análise (físico, biótico e socioeconômico), iniciando-se nas condições naturais da bacia – na ocorrência de inundações e escorregamentos – e intensificam-se no uso agrícola, turístico e de lazer desenvolvidos nas bordas dos reservatórios.

Dessa forma, os maiores impactos sobre o meio físico na área do reservatório estão associados à proximidade das benfeitorias de lazer e turismo, tais como residências, com os corpos d'água formados pelos barramentos e pelas consequências dessa proximidade. Os usos realizados pelo reservatório também devem ser merecedores de atenção, em especial, àqueles ligados às atividades náuticas.

Portanto, o processo de expansão da malha urbana, ao contrário de outros reservatórios, não consiste em problema sensível na PCH Cedros, visto que este processo ocorre incipiente e restrito à região central do município de Rio dos Cedros.



A região da PCH Cedros possui alto potencial geoturístico já apontado assim pelo CPRM (2010), muito associado às belezas cênicas da paisagem, que engloba relevos escarpados, rios com corredeiras e cachoeiras.

Posto isso, são necessárias medidas para conservação das margens do reservatório, que buscarão reduzir o impacto das atividades desenvolvidas em escala local. Surge como medida primordial a contenção do avanço da ocupação sobre o reservatório, a restrição e controle das áreas de silvicultura, a gestão das atividades de lazer desenvolvidas no reservatório e o desenvolvimento de medidas de sensibilização ambiental aos usuários dos corpos hídricos.

Nesse sentido, a gestão do reservatório deve manter preocupação não apenas aos limites de sua APP, mas também nas áreas adjacentes a ela, a fim de evitar problemas correlacionados com a sua ocupação.



6.2. MEIO BIÓTICO

6.2.1. Metodologia

Para a determinação do diagnóstico do meio biótico foram utilizadas amplamente como principais referências bibliográficas as seguintes obras:

- Estudo Ambiental Simplificado (EAS) elaborado pelo Consórcio Prosul-Themag (2010) referente às obras de ampliação da PCH Cedros, Rio dos Cedros, Santa Catarina, disponibilizado pela Celesc Geração S.A.;
- Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA) elaborado pela Proteger Consultoria Ambiental Ltda. (2015) referente ao processo de licenciamento ambiental da PCH Arroeira Meyer, Rio dos Cedros, Santa Catarina; e,
- Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural Estadual (RPPNE) Reserva de Fontes e Verdes (2013), situado em Rio dos Cedros/SC e Jaraguá do Sul/SC, elaborado pela Biovita Tecnologias sustentáveis.

As referidas obras, com exceção do Plano de Manejo, contam com estudos detalhados da região da PCH Cedros, na bacia de Rio dos Cedros, utilizando-se primordialmente de dados primários, principalmente o Estudo Ambiental Simplificado supracitado. Já o Plano de Manejo da RPPN concentra-se no divisor de águas entre a bacia do Itajaí (sub-bacia do Rio Palmeiras) e a bacia do Itapocu. A área de estudo da RPPN insere-se em platô de ambiente serrano, sob relevo ondulado e vegetação típica de mata atlântica. Para o diagnóstico do Plano de Manejo foram realizados estudos fitossociológicos.

Sendo assim, o presente trabalho levará em consideração a bibliografia técnica existente sobre a área de estudo a fim de garantir medidas conservacionistas para a fauna e flora locais.

A área de estudo do presente trabalho caracteriza-se pelo reservatório e as suas margens, ultrapassando os limites da área delimitada como preservação permanente (APP). Portanto, o diagnóstico ambiental do meio biótico focalizará as áreas vegetadas de borda de reservatório, independente da extensão da APP.



Tabela 6.8. Temas e as respectivas fontes de dados.

Item	Tema	Fonte
6.2.2	Cobertura Vegetal	EAS (2010) RPPN (2013) RIMA (2015)
6.2.3	Fauna	EAS (2010) RPPN (2013) RIMA (2015)

6.2.2. Cobertura Vegetal

A área de estudo está completamente inserida na Floresta Ombrófila Densa. A área envolta dos reservatórios consiste em florestas de estágios avançados de regeneração, remanescentes do processo de colonização da região. Embora ocorra próximas de algumas áreas de cabeceiras dos cursos d'água, a Floresta Ombrófila Mista (mata de Araucárias) surge secundariamente no município, no qual a Floresta Ombrófila Densa assume protagonismo.

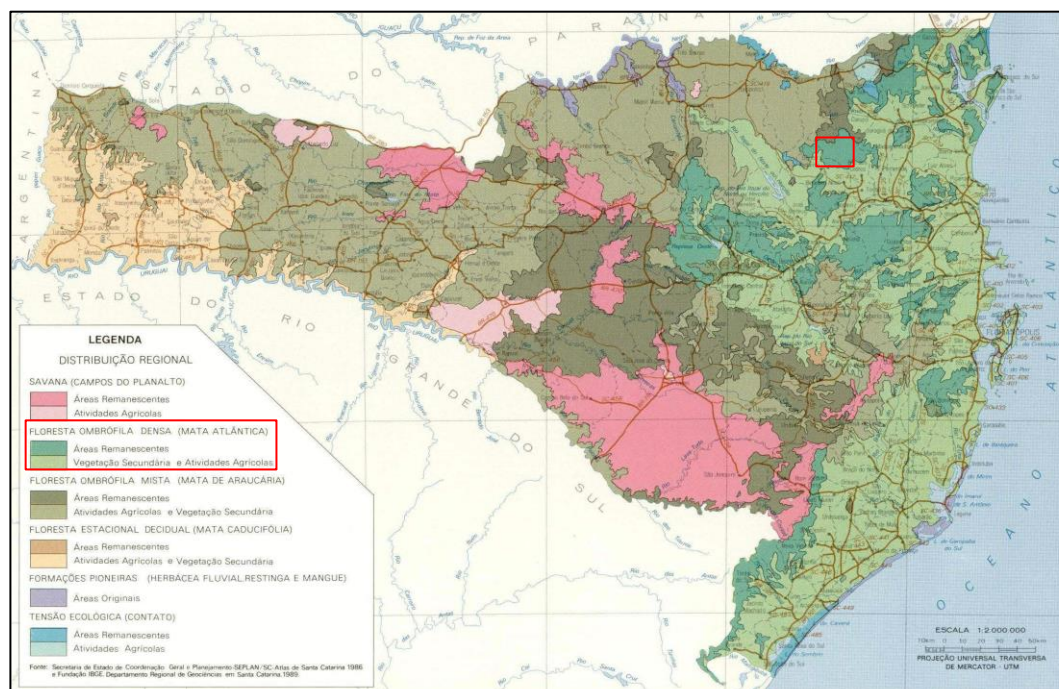


Figura 6.25. Mapa de Vegetação com destaque para a área de estudo. Nela, pode-se atentar para a presença de áreas vegetadas consideradas remanescentes/primárias de Floresta Ombrófila Densa na região da PCH Cedros. Fonte: Atlas Escolar de Santa Catarina (1991).

De acordo com Leite & Klein (1990), a Floresta Ombrófila Densa possui características tropicais, mesmo sendo situada em zona extratropical. De forma geral,



as características que determinam essa formação florestal são a ausência de um período seco, temperaturas médias acima de 15°C e alta umidade. Nimer (1977) afirma que a região sul do Brasil é uma das que apresenta melhor distribuição de chuvas e de unidades climáticas da zona terrestre, o que raramente determina períodos secos ou subsecos.

Segundo dados da Fundação S.O.S. Mata Atlântica, o Estado de Santa Catarina possui 22,10% de cobertura florestal com área de 2.119.519 ha, e o município de Rio dos Cedros possui em seu território 49% de cobertura florestal, indicando bom índice de preservação com quase a metade do território vegetado.

O Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina apontou que, para o ano de 2013, o estado apresentava 30% de cobertura florestal nativa para as Florestas Ombrófilas Densas. Dentre essas se destacam, na área de estudo, as Florestas Ombrófilas Densas Montanas e Submontanas.

De acordo com FAEMA (2017), 438 espécies (pteridófitas) estão registradas em Santa Catarina, sendo que 90% das espécies de todo estado estão presentes na Floresta Ombrófila Densa, garantindo grande diversidade nas florestas (GASPER et al., 2012).

A Floresta Ombrófila Densa Montana (FODM) corresponde a comunidades vegetais situadas entre 400 e 1.000 metros de altitude (IBGE, 1992). A FODM possui dossel uniforme, onde se destacam as espécies da família Lauraceae :

- *Ocotea catharinensis* (canela-preta);
- *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás);
- *Nectandra lanceolata* (canela-amarela);
- *Ocotea corymbosa* (canela);
- *Cryptocarya aschersoniana* (canela-fogo);
- *Copaifera trapezifolia* (pau-óleo); e,
- *Alchornea triplinervia* (tanheiro).

São também comuns *Copaifera trapezifolia* (pau-óleo), *Aspidosperma pyricollum* (guatambu), *Cabralea canjerana* (canjarana), *Sloanea lasiocoma* (sapopema), *Guapira opposita* (maria-mole), *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta) e *Weinmannia paullinifolia* (gramimunha), entre outras. Os estratos inferiores são dominados pelas famílias Myrtaceae e Rubiaceae. É também frequente a abundância de fetos arborescentes (xaxins) presentes no sub-bosque, com destaque para *Dicksonia sellowiana* e diversas espécies de *Cyatheaceae* (LEITE e KLEIN, 1990; IBGE, 1992; RODERJAN et al., 2002; PIRES et al., 2005).

A área específica da PCH Cedros é composta por grandes remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana, que permeiam as vertentes íngremes e as colinas dissecadas e morros nas margens do reservatório.



O Inventário Florestal elaborado para o Plano de Manejo de uma RPPNE assume importante valor para o presente Plano uma vez que apresenta significativa riqueza de espécies encontradas em uma parcela das morrarias da região. Estas morrarias conectam-se diretamente com o reservatório Rio Palmeiras pelas vertentes oeste, servindo de importante corredor ecológico entre um relevante manancial de água e as áreas florestais.

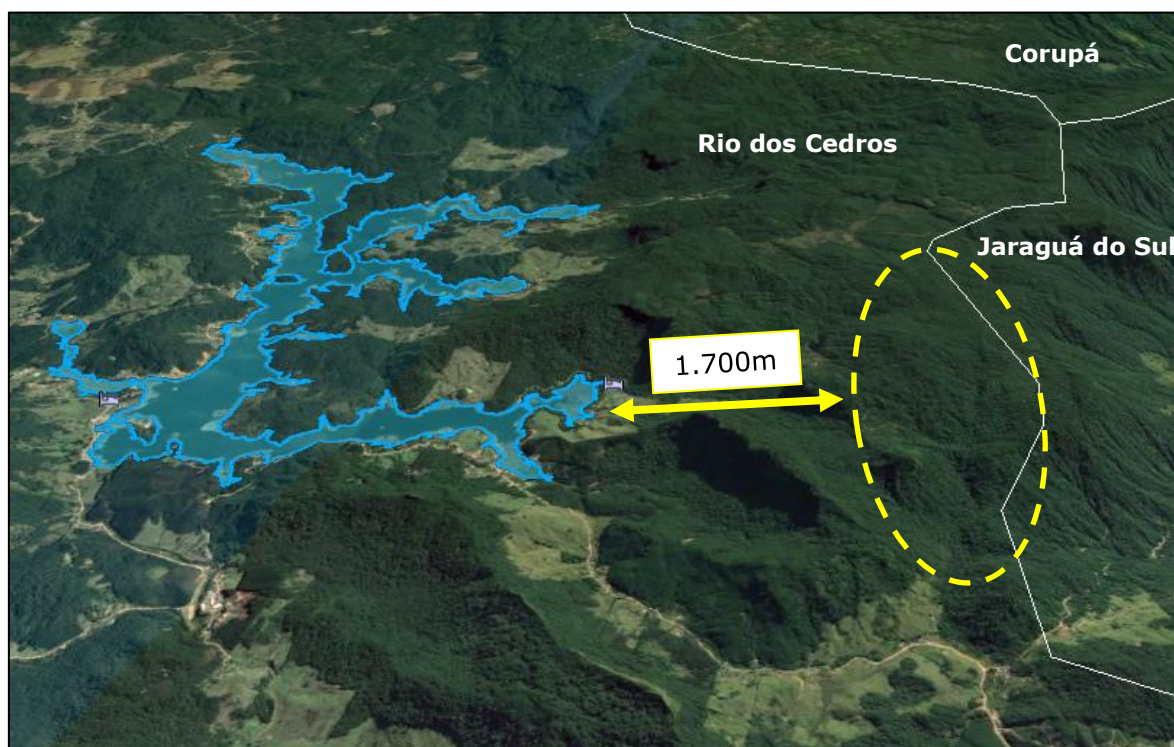


Figura 6.26. Área de estudo do Inventário Florestal desenvolvido para o Plano de Manejo da RPPNE Reserva Fontes e Verdes, dista aproximadamente 1.700 metros da área alagada pelo reservatório Rio Palmeiras. A área situa-se entre três municípios: Corupá, Jaraguá do Sul e Rio dos Cedros.

Nos estudos apresentados para a região da área de estudo foram encontradas algumas espécies de valor econômico: *Euterpe edulis*, *Hieronyma alchorneoides*, *Alchornea triplinervia*, *Machaerium stipitatum*, *Nectandra lanceolata*, *Miconia cabussu*, *Citharexylum myrianthu*, *Matayba elaeagnoides*, *Myrsine coriácea* e *Celtis sp.*

De acordo com a Resolução CONSEMA nº 51 de 05 de dezembro de 2014 – que reconhece a Lista Oficial das Espécies Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina – e a Portaria nº 443 de 2014 do MMA – que reconhece as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção – o Inventário Florestal realizado em área próxima à

PCH Rio do Cedros, na sub-bacia do Rio dos Cedros, identificou três espécies ameaçadas de extinção. São elas:

Tabela 6.9. Espécies encontradas em Inventário Florístico em região próxima à PCH Cedros e que se encontram ameaçadas de extinção. Fonte: RIMA (2011).

Nome científico	Nome popular	Resolução CONSEMA 51/2014	Portaria MMA 443/2014
<i>Euterpe Edulis</i>	Palmito	Não citado	Em Vulnerabilidade
<i>Dicksonia sellowiana</i>	Xaxim	Criticamente em Perigo	Em Perigo
<i>Ocotea odorífera</i>	Canela-sassafrás	Não citado	Em Perigo

Pelo fato da área analisada no Inventário corresponder à apenas uma pequena parcela de toda região, é provável que ocorram nas vertentes florestadas que margeiam o reservatório praticamente todas as espécies típicas da Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana. Torna-se provável ainda a possibilidade desses indivíduos se encontrarem em bom estado de conservação, constituindo assim uma floresta com sub-bosque bem definido e ambiente de alta qualidade ambiental.

6.2.3. Fauna

FAUNA TERRESTRE

RÉPTEIS E ANFÍBIOS

A presença de algumas espécies da herpetofauna em determinados ambientes pode ser considerada um dos melhores indicadores de qualidade ambiental. As serpentes, por exemplo, possuem condição de “topo de cadeia alimentar” e sua ocorrência, embora de difícil visualização no campo, pode apontar equilíbrio ambiental.

As maiores famílias encontradas em estudos na região de estudo (sub-bacia do Rio dos Cedros) correspondem às Colubridae (serpentes não ofídicas) e Leptodactylidae (anuros).

Com base em referências bibliográfica para a região de estudo, existe a probabilidade de ocorrência das seguintes espécies na área da PCH Cedros:

➡ Família Chelidae:

Acanthochelys spixii, Hydromedusa tectifera e Phrynops williamsi (Cágado);

Phrynops geoffroanus (Cágado-de-barbicha);



- Família Polychridae:
Anisolepis grillii e Anisolepis undulatus (Lagartinho);
- Família Tropiduridae:
Tropidurus torquatus (Calango-de-muro);
- Família Gekkonidae:
Hemidactylus mabouia (Lagartixa-de-parede);
- Família Scincidae:
Mabuya dorsivittata (Lagarto-liso);
- Família Teiidae:
Pantodactylus schreibersii (Lagarto), Tupinambis merianae (Lagarto-do-papo-amarelo) e Tupinambis teguixin (Teiú);
- Família Anguidae:
Ophiodes striatus (Cobra-de-vidro);
- Família Amphisbenidae:
Amphisbaena darwinii e Amphisbaena prunicolor (Cobra-de-duas-cabeças);
- Família Colubridae:
Atractus taeniatus, Listrophis dorbignyi e Echinanthera cyanopleura (Cobra), Chironius bicarinatus (Cobra-cipó), Clelia plumbea e Clelia rustica (Mussurana), Helicops infrataeniatus (Dormideira), Liophis poecilogyrus (Cobra-de-capim), Liophis miliaris (Palhereira), Oxyrhopus clathratus e Oxyrhopus rhombifer (Coral-falsa), Phylodryas aestivus e Phylodryas olfersii (Cobra-cipó), Phylodryas patagoniensis (Papa-pinto), Spilotes pullatus (Caninana), Thamnodynastes strigillis, Thamnodynastes strigatus e Xenodon neuwiedii (cobra), Waglerophis merremii (Boipeva);
- Família Leptotyphlopidae:
Leptotyphlops australis (cobra cega);
- Família Elapidae:
Micrurus altirostris, Micrurus corallinus e Micrurus frontalis (Coral-verdadeira);
- Família Viperidae: Bothrops alternatus, Bothrops cotiara e Bothrops jararaca (Jararaca), Bothrops jararacuçu (Jararacussu) e Bothrops neuwiedi (Jararaca-pintada).

Em estudos pretéritos avaliados pelo presente diagnóstico não foram encontradas espécies da herpetofauna ameaçadas de extinção, sendo a exceção o *Lagartinho* (*Anisolepis undulatus*), que se encontra *em vulnerabilidade*. Contudo, a área



de estudo é de provável ocorrência da espécie *jararaca-da-mata* (*Bothrops jararaca*), espécie endêmica da Mata Atlântica.

Entre as espécies exóticas, destaca-se a ocorrência da lagartixa-doméstica (*Hemidactylus mabouia*), típica de ambientes urbanos.

AVIFAUNA

A área de estudo apresenta grande diversidade de avifauna, com possibilidade de ocorrência de 302 espécies.

As famílias Tyrannidae e Emberizidae, bastante representativas no Brasil e América do Sul, são as que possuem a maior diversidade na região. Nelas podem ser encontradas espécies de Bem-te-vi, Tesourinha, Guaracava, Saíra, Sanhaçu, Tico-Tico, Trinca-Ferro e Cambacica.

A bibliografia para a área encontrou ainda espécies da avifauna ameaçadas de extinção. São elas: Jacutinga (*Pipile Jacutinga*) e Tié-Tinga (*Cissopis leveriana*) em perigo; Papagaio-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*) em vulnerabilidade e em perigo; e, Pica-pau-da-cara-acanelada (*Dryocopus galeatus*), Pixoxó (*Sporophila frontalis*), Jacupemba (*Penelope superciliaris*) e Macuco (*Tinamus solitarius*) em vulnerabilidade.

Na área de estudo é possível ainda avistar aves endêmicas do Brasil: corocoxó (*Carpornis cucullata*) e periquito-verde (*Brotogeris tirica*).

Como espécie exótica podem ser encontradas o Pombo-doméstico (*Columba livia*) e Bico-de-lacre (*Estrilda astrild*), além a galinha (*Gallus gallus*).

MASTOFAUNA

Os resultados da pesquisa indicam a ocorrência de 125 espécies nativas com provável ocorrência na área de estudo. A representatividade dos mamíferos para a região de influência da PCH Cedros segue o padrão para as áreas bem estruturadas de Florestas Ombrófilas Densas e Mistas e suas áreas de transição. A ordem Chiroptera tende a ser a mais numerosa, seguida por Rodentia, Didelphimorphia e Carnivora. A maioria das espécies possuem ampla distribuição geográfica e algumas delas possuem certo grau de tolerância à fragmentação de habitats.

Entre as principais espécies de ocorrência comprovada (ou de possível ocorrência) na região de estudo, destacam-se espécies de gambá, cuíca, cuíca d'água, catita, tatu, tamanduá-mirim, macaco-prego, bugio, morcego (muitas espécies), jaguatirica, gato-do-mato, gato-maracajá, cachorro-do-mato, furão, lontra, irara,



guaxinim, anta, cateto, queixada, veado, rato-do-mato, preá, capivara, paca, cutia, rato-do-espinho, ratão-do-banhado, onça-parda e onça-pintada.

Cerca de 21% das espécies de mamíferos consideradas de possível ocorrência para a área de estudo apresentam algum grau de ameaça, sendo 24 citadas como *vulneráveis*, 3 em *perigo* e 4 *criticamente em perigo*.

Entre as espécies exóticas, na área de estudo ocorrem o rato doméstico, cachorro, gato, cabra e cavalo.

FAUNA AQUÁTICA

Em estudos já realizados na região de estudo, a fauna aquática apresentou baixa riqueza de espécies para rios deste porte, distribuídas em 2 gêneros e 3 famílias.

As espécies mais encontradas na área de estudo em coletas realizadas por estudos na sub-bacia do Rio dos Cedros referem-se ao jundiá (*Rhamdia quelen*) e ao cascudo (*Pareiorhaphis steindachneri*). Ocorrem ainda, nos rios da região, carpas e tilápias, como espécies exóticas, provenientes, muito provavelmente, da piscicultura na região com propriedades produzindo pescados e com a presença de pesque-pagues.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

No Estado de Santa Catarina, recentemente RPPNs estaduais (RPPNEs) têm sido instituídas pelo órgão ambiental catarinense. A primeira RPPNE foi criada apenas no ano de 2011, a RPPNE Rio do Prata Bugio. Acredita-se que isso se deva ao fato da regulamentação do reconhecimento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural Estaduais pela FATMA ter sido realizada apenas no ano de 2010, através do Decreto Estadual nº 3.755 (Santa Catarina, 2010).

A Unidade de Conservação mais próxima da área de estudo consista na RPPNE Reserva de Fontes e Verdes – Ano de criação: 2012. Área: 130,47 ha e engloba os municípios de Rio dos Cedros e Jaraguá do Sul, distando 1.700 metros a leste da área do reservatório. A gestão municipal não possui a administração de unidades de conservação.

6.2.4. Condicionantes Naturais e Antrópicas do Meio Biótico

A Floresta Ombrófila Densa em altos níveis de regeneração acaba sendo marcante para a região. As principais pressões sofridas por ela devem-se a introdução de Pinus e Eucalipto pela silvicultura, com abrangência, inclusive, pelas margens do



reservatório, e pela colonização de gramíneas de uso pastoril e exclusivamente de origem exótica.

Em meio aos remanescentes de vegetação nativa estão as construções destinadas à moradia e lazer que podem ser compreendidas como “casas de campo”.

A possível ocorrência de diversas espécies da fauna regional indica a alta qualidade ambiental da região, o que aumenta a preocupação conservacionista nas bordas do reservatório a fim de garantir extensos corredores ecológicos entre o reservatório e as vertentes das serras adjacentes.



6.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

6.3.1. Metodologia

Para a determinação do diagnóstico do meio socioeconômico foram utilizadas amplamente como principais referências bibliográficas as seguintes obras:

- *Estudo Ambiental Simplificado* (EAS) elaborado pelo Consórcio Prosul-Themag (2010) referente às obras de ampliação da PCH Cedros, Rio dos Cedros, Santa Catarina, disponibilizado pela Celesc Geração S.A.;
- *Plano Municipal de Saneamento Básico* (PMSB) de Rio dos Cedros elaborado pela MPB Engenharia (2011), disponibilizado no *website* da Prefeitura Municipal de Rio dos Cedros;
- *Rio dos Cedros em Números*, elaborado pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina (SDS/SC) em 2013; e,
- *Relatório de Impacto ao Meio Ambiente* (RIMA) elaborado pela Proteger Consultoria Ambiental Ltda. (2015) referente ao processo de licenciamento ambiental da PCH Arrozeira Meyer, Rio dos Cedros, Santa Catarina.

As referidas obras contam com estudos detalhados do município de Rio dos Cedros e da área de estudo desse Plano, utilizando-se primordialmente de dados primários. Para o RIMA foram realizadas entrevistas com moradores locais e levantamento detalhado das informações sociais e econômicas.

A área de estudo para o meio socioeconômico foi delimitada pelas localidades abrangidas pelas PCHs Palmeiras e Cedros: Cedros Alto, Rio Rosina e Palmeiras. O IBGE em seu último Censo delimitou Cedros Alto como distrito. Portanto, o presente plano apresentará dados referentes a esse distrito, visto que ele abrange os reservatórios do Complexo Cedros e as características de ocupação da PCH Palmeiras são semelhantes às da PCH Cedros.



Tabela 6.10. Temas e as respectivas fontes de dados

Item	Tema	Fonte
6.3.2	Breve histórico do município	EAS (2010) RIMA (2015) PMSB (2011) Website da Prefeitura Municipal ¹¹
6.3.5	Aspectos econômicos	IBGE (2010) EAS (2010) RIMA (2015)
6.3.4	Localização da área de estudo	Website da Assoc. dos Municípios do Médio Vale do Itajaí (AMMVI) e da Prefeitura Municipal de Rio dos Cedros
6.3.6	Aspectos demográficos	IBGE (2010) RIMA (2015)
6.3.7	Aspectos sociais	IBGE (2010) PMSB (2011) SDS (2013) RIMA (2015)
6.3.8	Infraestrutura	IBGE (2010) PMSB (2011) SDS (2013) RIMA (2015)

6.3.2. Breve histórico de formação do município

Fundado em 1875 por imigrantes italianos e austríacos de língua italiana oriundos da região de Trento e de Tirol, Rio dos Cedros passou a categoria de município em 1961, pelo Decreto-Lei Estadual nº 793, recebendo o nome que mantem até os dias atuais.

Inicialmente, mais precisamente em 1916, Rio dos cedros estava conectada ao município de Blumenau como distrito, com o nome de Encruzilhada. Em 1934, o Distrito de Encruzilhada passou a ser distrito de Timbó, modificando de nome para Arrozeira em 1942.

A colonização no final do século XIX da região do Alto Cedros consiste numa das consequências da revolta da armada, promovida contra a posse de Floriano Peixoto. Muitas famílias, amedrontadas pela guerra civil que ganhava força na região sul e sudeste do país, fugiram do planalto paranaense em direção às terras do Alto Cedros. As famílias que ali se estabeleceram, trabalhavam na extração de erva-mate, vendida para os pequenos centros urbanos de Timbó e Rio dos Cedros.

Esta colonização italiana possui causa bastante peculiar e distingue-se, por exemplo, da colonização promovida por italianos da porção centro-oeste e oeste catarinense, vinculada ao esgotamento das terras no Rio Grande do Sul e mais atual, adentrando até meados do século XX.

¹¹ www.riodoscedros.sc.gov.br.



A origem do nome do município está ligada à enorme quantidade de cedro, madeira de lei muito procurada na época, que dominava a paisagem nas margens do principal curso d'água da região.

6.3.3. Localização da área de estudo

O município de Rio dos Cedros possui altitude entre 75 e 1.037 metros acima do nível do mar. Possui significativa área territorial de 556 Km² e dista 159 Km da capital catarinense, Florianópolis.

Rio dos Cedros integra a Mesorregião Geográfica do Vale do Itajaí e Microrregião do Médio Vale do Itajaí, estando situado na Região Metropolitana do Vale do Itajaí. A Microrregião do Médio Vale do Itajaí é composta de 14 municípios: Apiúna, Ascurra, Brusque, Benedito Novo, Blumenau, Botuverá, Doutor Pedrinho, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Pomerode, Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó e possui a Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí – AMMVI como organização representativa dos municípios da região. Com uma área total de 3.734 Km² os municípios da AMMVI ocupam juntos 3,99% do território catarinense.

Em 2010, havia 538.708 habitantes na microrregião, com Blumenau representando 57% da população total. Embora a maioria dos municípios apresente características primordialmente urbana de acordo com o Censo do IBGE, o domínio da paisagem está muito vinculado às características rurais, determinado por pastagens e campos agrícolas, além de certo bucolismo que define grande parcela das áreas dos municípios. Ainda assim, Rio dos Cedros e Apiúna são os únicos municípios a apresentarem predominância rural de acordo com o IBGE (2010). Rio dos Cedros possui 57,9% da população no meio rural.





Figura 6.27. Localização do município de Rio dos Cedros no território catarinense.

Fonte: Mapa interativo de Santa Catarina, 2017.

6.3.4. Aspectos econômicos

Rio dos Cedros possui notória produção de artesanato de vime. Com histórico de 70 anos nesse tipo de produção é considerada polo estadual no desenvolvimento de artesanato de móveis e artefatos de vime.

A origem da produção artesanal está diretamente vinculada às raízes italianas. A comunidade de Rio Milânes – que se situa a aproximadamente 4,5 Km a leste do Reservatório Rio Rosina – conta com cerca de 200 família que concentra a maioria da produção artesanal municipal.

O artesanato é a mais antiga forma de transformação dos recursos naturais se encaixando na indústria de transformação. Assim, 28,6% das empresas constituídas em Rio dos Cedros em 2011 estavam enquadradas na indústria de transformação e empregavam 68,7% de toda mão-de-obra empregada no município. A título de comparação, em segundo lugar estão as atividades ligadas à comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas. Estas representavam, em 2011, 25,5% das empresas constituídas no município, empregando 11,9% da mão-de-obra empregada.

Todos os municípios influenciados pela PCH dependem substancialmente dos setores secundário e terciário, com Rio dos Cedros seguindo o padrão da região. Dessa



forma, em Rio dos Cedros, o setor agropecuário é pouco expressivo na composição do PIB municipal e na composição de pessoal ocupado.

O salário médio mensal em 2015 era de 1,9 salário mínimo, havendo 33,3% da população ocupada, o que representa 3.713 pessoas.

As atividades econômicas que mais arrecadam ICMS e possuem, portanto, maior Valor Adicionado Fiscal (VAF) estão ligadas ao setor de serviços, com destaque para o comércio varejista não-especializado¹².

Em 2011, 92,6% das empresas eram consideradas microempresas, a menor classificação quanto ao porte empresarial. Contudo, as médias empresas (que representavam 1% de todas as empresas em Rio dos Cedros) geraram 36,5% de todos os empregos no município.

Rio dos Cedros é ainda tradicional produtor de arroz irrigado e apresenta a maior área plantada e produtividade do Médio Vale, utilizando sistema de semente pré-germinada. A atividade de arroz irrigado vem sendo desenvolvida por cerca de 180 famílias, das quais retiram dessa atividade a principal fonte de renda, sendo esta uma das atividades mais importantes para geração de emprego e renda. A rizicultura é, portanto, a principal cultura produzida no município, embora as lavouras de milho e mandioca também mereçam destaque.

As lavouras de banana também se destacam. Em 2016, o município produziu 8.250 toneladas de arroz em casa e 1.050 toneladas de banana. Embora importantes para o município, as produções agrícolas não conseguem representar 1% da produção estadual no setor. Ocorrem ainda lavouras de laranja, maracujá e uva, porém com pouca expressão no PIB municipal.

Em 2014, Rio dos Cedros detinha um PIB per capita de R\$ 29.627,30 e ocupava a 11ª colocação entre 14 municípios da microrregião do Médio Vale. Em 2015, 82% das suas receitas eram oriundas de fontes externas, o que denota fraca participação da economia local na geração de receitas.

A pesca não se apresenta como importante atividade econômica no município. Entre 2010 e 2011, a atividade gerou apenas 5 empregos com remuneração média de R\$ 410,00.

A pecuária é representada por 9.510 cabeças de bovinos, 2.870 suínos, 1.620 ovinos, 510 equinos, 320 caprinos e 10 bubalinos. Já os galináceos somam 137.500 indivíduos (Perfil da Pecuária Municipal - IBGE, 2015).

¹² Esse grupo de atividades compreende supermercados, hipermercados, minimercados, mercearias, armazéns e lojas que oferecem variedade de linhas de mercadorias (roupas, móveis, eletrodomésticos, ferragens, cosméticos, bijuterias, jogos, artigos de esporte, etc.).



Dessa forma, a pecuária de Rio dos Cedros manifesta-se pela avicultura, com 137.500 indivíduos de galináceos e codornas, 10.030 de bovinos, equinos e bubalinos, e 4.810 de suínos, ovinos e caprinos.

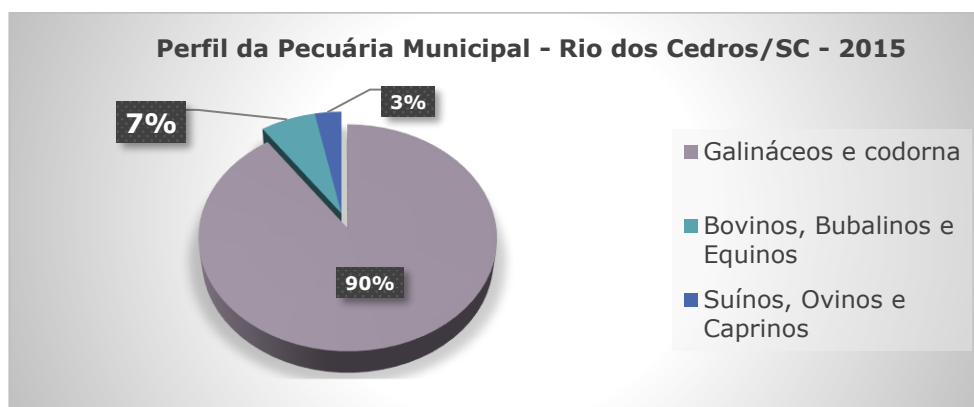


Figura 6.28. Representatividade do efetivo de rebanhos em 31/12/2015 (IBGE, 2015).

Rio dos Cedros dispõe ainda de indústrias de alimentos industrializados; artigos de decoração e molduras; calçados, cintos e bolsas, confecções; embalagens e etiquetas; esquadrias (portas e janelas), malhas, mármore e granitos, móveis, móveis planejados; piscinas, produtos cerâmicos, tijolos, pisos e azulejos; produtos de higiene e limpeza. Em Rio dos Cedros, destaca-se a indústria têxtil e metal mecânica em âmbito municipal, com destaque para as seguintes empresas: *Karisma* e *Texcedro*, no segmento têxtil; *Molas Marchetti*, *Esquadribras*, *Alumínio Rio Cedrense*, no segmento metal mecânico; *Kid Bras*, fabricante de brinquedos e *Rosina Portas* e *Lutisa*, indústrias de esquadrias, além de demais unidades de menor porte que ofertam serviços à indústria têxtil.

Já no setor terciário da economia, Rio dos Cedros possui 342 empresas no comércio e reparação de peças de veículos automotores, dominando o quadro empresarial do setor de serviços.

Na área de estudo, as localidades de Palmeiras e Alto Cedros são dominadas pela atividade turística e silvicultura, em ambiente marcado pela ruralidade. Nessas localidades, conhecida como a região dos Lagos, desenvolvem-se atividades de ecoturismo, passeios de barco e passeios de cavalo, pesque pagues, além de ampla atividade hoteleira delineada por inúmeras pousadas, hotéis, restaurantes e campings. Entre os principais empreendimentos destinados ao turismo e lazer da Região dos Lagos estão:

- ➔ Chalés Paraíso das Ilhas (Alto Cedros);
- ➔ Casa das Palmeiras (Palmeiras);



- Chalé Flor da Terra (Palmeiras);
- Hotel e Restaurante Palmeiras;
- Hotel Parador da Montanha (Alto Cedros);
- O Recanto do Pinhal (Alto Cedros);
- Península Palmeiras – Ilha Camping (Palmeiras);
- Pousada LindnerHof (Alto Cedros);
- Pousada Vale dos Ventos – Chalés e Turismo (Rio Bonito – Palmeiras);
- Taberna Pousada Familiar (Alto Cedros).

Os estabelecimentos estão preparados para receber diversos públicos, contando com estrutura completa de suítes, restaurantes, sala de jogos e atividades de ecoturismo. As atividades turísticas da região são destinadas à classe média com significativo poder aquisitivo.

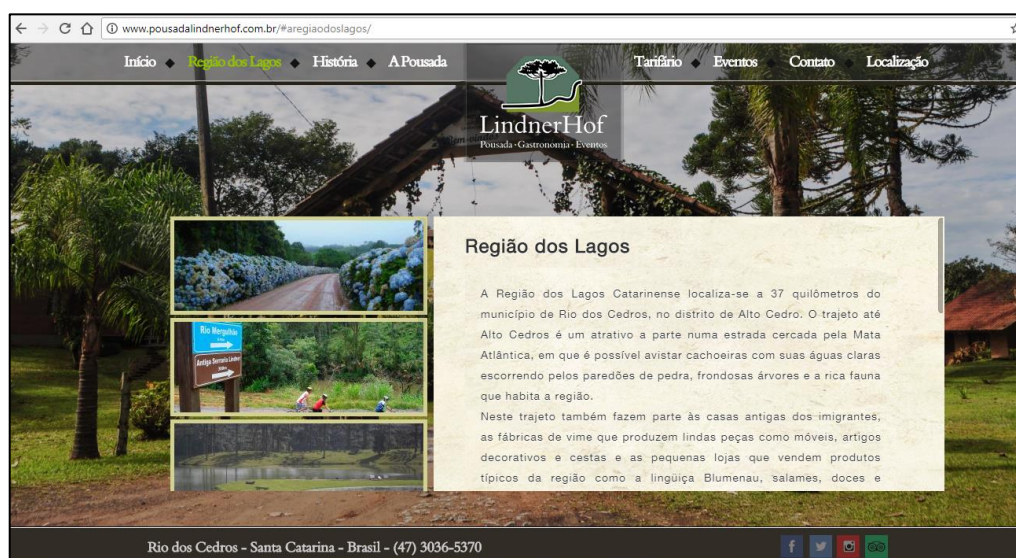


Figura 6.29. Webpage de pousada situada em Alto Cedros, nas bordas do reservatório.

6.3.5. Aspectos demográficos

No Censo Demográfico do IBGE (2010), Rio dos Cedros possuía 10.284 pessoas (117º posição no Estado, entre 295 municípios), numa densidade demográfica de 18,56 hab/km² (277ª maior do Estado, entre 295 municípios), ficando na posição 11º em população absoluta na microrregião em que se insere. Quando comparado com o Censo de 2000, a população de Rio dos Cedros cresceu 15%, apresentando o maior incremento populacional no período entre 1980 e 2010. Em 1980, eram 8.466 pessoas e em 2000, 8.939.

A população estimada em Rio dos Cedros para o ano de 2017 está em 11.431 pessoas (IBGE, 2017).



O município possui 50,3% da sua população em meio rural, segundo dados do IBGE (2010).

De acordo com IBGE, Rio dos Cedros dispõe de 2 Distritos: Rio dos Cedros e Cedro Alto. O Distrito de Cedro Alto acaba sendo bastante representativo para este Plano, no intuito de compreender a realidade local próxima aos reservatórios.

Em 2010, Cedro Alto apresentava 965 domicílios, sendo 854 (88,5%) rurais e apenas 111 (11,5%) urbanos. Os domicílios de Cedro Alto comportam 3.056 pessoas (3,1 hab./domicílio), sendo que 326 estão em meio urbano e 2.730 em meio rural.

Em Cedro Alto, os rendimentos médios mensais apresentam-se a aproximadamente R\$ 850,00, com grande participação dos idosos (acima de 60 anos) nos rendimentos do distrito (21%).

IDH

Com o objetivo de avaliar o grau de desenvolvimento social da população de uma determinada nação e/ou região, a Organização das Nações Unidas – ONU estabeleceu um indicador denominado de Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, que ao se fundamentar na ponderação de uma série de itens socioeconômicos, estabeleceu conceitos que variam de 0 a 1, indicando as seguintes classificações de desenvolvimento humano:

- 0 a 0,499 = Muito Baixo Desenvolvimento Humano;
- 0,500 a 0,599 = Baixo Desenvolvimento Humano;
- 0,600 a 0,699 = Médio Desenvolvimento Humano;
- 0,700 a 0,799 = Alto Desenvolvimento Humano;
- 0,800 a 1,0 = Muito Alto Desenvolvimento Humano.

Semelhante ao IDH, também se tem adotado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM. Utilizado a nível estadual para a classificação do desenvolvimento humano de um dado município. O IDHM é obtido mediante a média aritmética simples dos indicadores sociais inerentes à longevidade, educação e renda, atribuindo também conceitos que variam de 0,0 a 1,00, e as mesmas classificações adotadas pelo IDH.

Entre as 25 cidades com melhor IDH-M no Brasil, Santa Catarina contribui com 6, com destaque para Florianópolis, a 3ª cidade do ranking e a 1ª com mais de 200 mil habitantes.

No IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal), Rio dos Cedros em 2010 ficou com 0,729 de índice, situando-se na faixa de desenvolvimento humano alto. Em 2000, o IDH-M de Rio dos Cedros era de 0,817, muito alto desenvolvimento humano



(Censo 2000 e 2010, IBGE), apresentando decréscimo no índice de 0,88. Tal fato se deve à área de educação, que recebeu índice de valor médio. Em território catarinense, 246 Municípios têm IDH considerado alto (entre 0,700 e 0,799) e Rio dos Cedros situa-se na 160ª posição no ranking estadual, no total de 293.

Tabela 6.11. IDH-M de Rio dos Cedros e seus respectivos indicadores. Fonte: IBGE (2010).

Ano	IDHM - Renda	IDHM - Longevidade	IDHM - Educação	IDH-M	Ranking Nacional*
2010	0,739	0,827	0,634	0,729	1052º

6.3.6. Aspectos Sociais

Para a elaboração desse diagnóstico, buscou-se caracterizar as condições de vida da população no que se refere às condições de educação e saúde.

EDUCAÇÃO

Em Rio dos Cedros, a taxa de alfabetização alcança 97,15% de toda população, com equilíbrio de alfabetização entre homens e mulheres, 97% e 97,3%, respectivamente.

Em Cedro Alto, 96,8% da população é alfabetizada (2.691 pessoas), sendo que das não alfabetizadas, 99% (84 pessoas) concentram-se em ambiente rural.

Em 2015, Rio dos Cedros realizou 1.012 matrículas no ensino fundamental e 234 matrículas no ensino médio.

Não existem unidades de ensino da rede privada, apenas da rede pública no município.

O Município oferece 4 unidades de ensino com ensino fundamental e 6 com pré-escola. O Estado dispõe de duas unidades escolares com ensino médio em território municipal. Não existem escolas da rede estadual no meio rural do município (SPG, 2017¹³).

A prefeitura disponibiliza o transporte escolar para mais de 1.000 estudantes gratuitamente das escolas públicas situadas no município.

Entre as principais unidades de ensino estão:

- ➔ Centro Educacional Infantil Isabel Longo: localizado no centro de Rio dos Cedros;

¹³ Fonte: https://sites.google.com/a/spg.sc.gov.br/porta/indicadores/ind_educacao/instituicoes-de-ensino/escolas/rede-municipal. Acesso em: 30/10/2017.



- Escola Servino Mengarda: localizada no bairro São José conta com ótimas instalações;
- Escola Prof. Giovani Trentini: situada na região central do município, possui ensino do 6º ano do ensino fundamental ao 3ª ano do ensino médio. Somente no ensino médio realizou 265 matrículas em 2016. Possui 49 funcionários na unidade;
- Escola Municipal Prefeito João Floriani: localizada na comunidade de Rio Rosina, em meio rural, possui pré-escola e ensino regular fundamental de meio período; e,
- Escola Municipal e Centro de Educação Infantil (CEI) Professor Nelson Beyer: situada em área rural, também dispõe de transporte escolar público para estudantes dos anos iniciais e anos finais do ensino fundamental, matriculados em meio período. Consiste em escola de pequeno porte, sem biblioteca e quadra de esportes. Situa-se próxima do Reservatório Rio Pinhal (PCH Cedros).



Figura 6.30. Escola Prof. Giovani Trentini, responsável pelas matrículas do ensino médio no Município de Rio dos Cedros/SC.



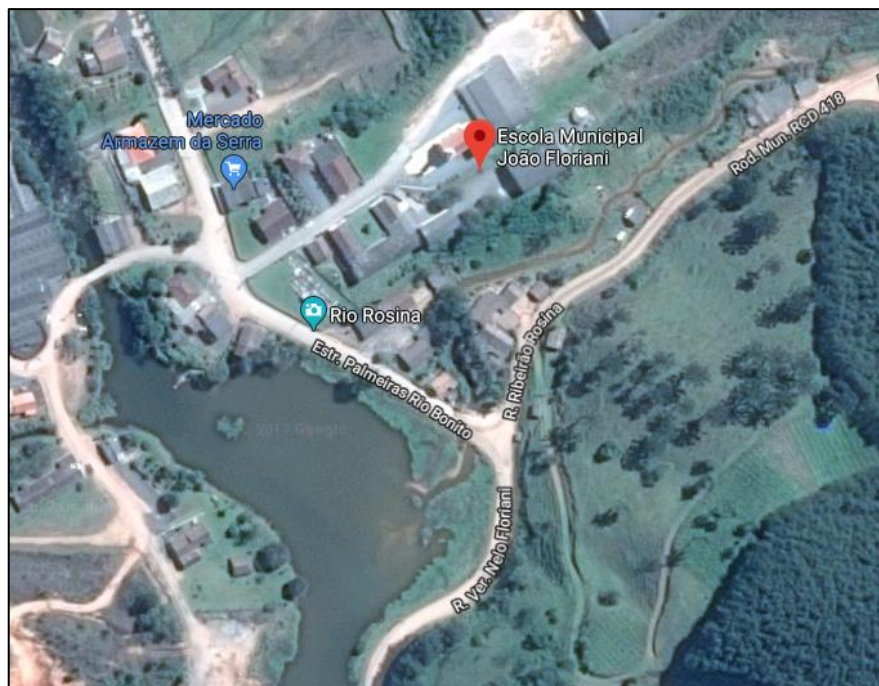


Figura 6.31. Escola Municipal João Floriani muito próxima do Reservatório Rio Rosina (PCH Palmeiras). A escola conta com biblioteca, laboratório de informática e quadra de esportes.

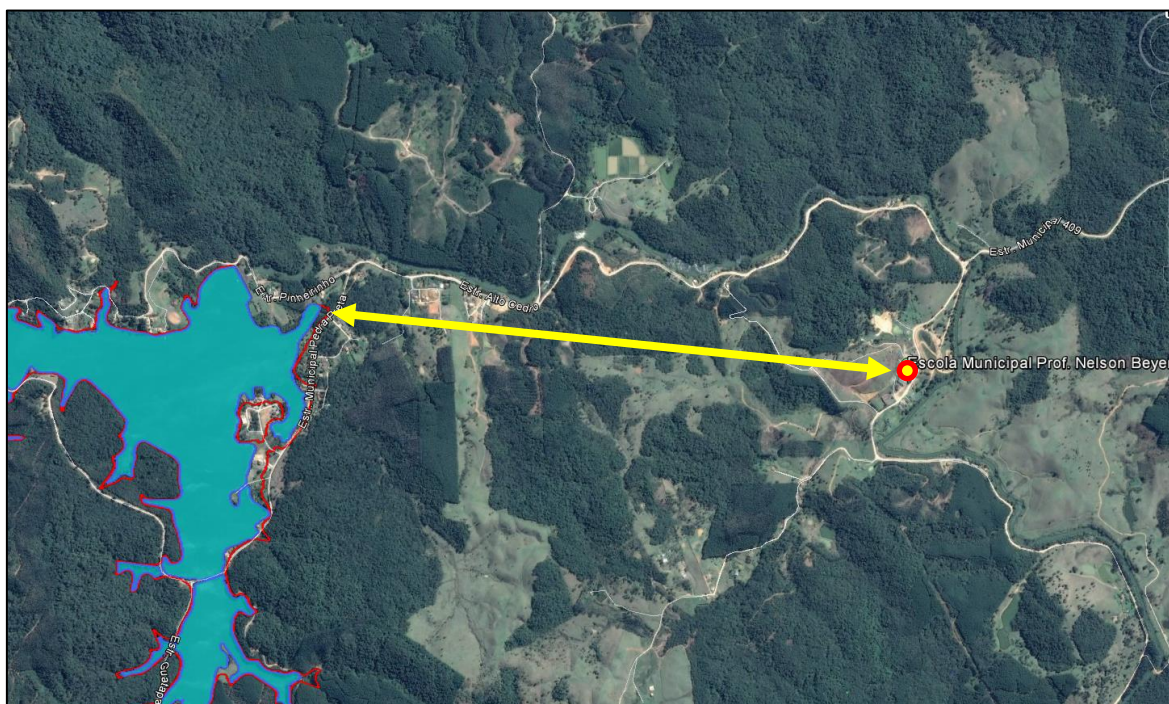


Figura 6.32. Escola Municipal Nelson Beyer situa-se a cerca de 2,3 Km em linha reta de reservatório da PCH Cedros.



SAÚDE

A infraestrutura de saúde de Rio dos Cedros é constituída por um hospital, 4 postos de saúde, 3 farmácias, 2 ambulâncias, 2 clínicas médicas, 1 pronto socorro, 3 clínicas odontológicas e 6 dentistas. O município dispunha, em 2012, de 30 leitos hospitalares de internação. O município não possui Unidades de Terapia Intensiva – UTIs.

Entre as especialidades atendidas no município estão: clínica geral, obstetrícia, ginecologia, cardiologia, ortopedia, pediatria, anestesiologia, geriatria, oftalmologia, psiquiatria, psicologia e fonoaudiologia.

Em 2010, 41 profissionais vinculados à saúde atendiam em Rio dos Cedros, sendo 15 médicos e 15 profissionais enfermeiros, técnicos de enfermagem e auxiliares de enfermagem.

O Município possui dez estabelecimentos de saúde cadastrados (figura abaixo).

Tabela 6.12. Estabelecimentos de saúde cadastrados no Município de Rio dos Cedros.

Estabelecimentos de Saúde	Natureza da Organização
Clínica Médica Rio dos Cedros Ltda	Empresa Privada
Consultório Odontológico Sr. Nei Pastore	Empresa Privada
Posto de Saúde Centro	Administração Direta da Saúde
Posto de Saúde Rio Ada	Administração Direta da Saúde
Posto de Saúde Rio Rosina	Administração Direta da Saúde
Posto de Saúde Santo Antônio	Administração Direta da Saúde
Hospital Dom Bosco	Entidade Beneficente sem Fins Lucrativos
Labcedro Análises Clínicas	Empresa Privada
Renato Kazuo Fujii	Empresa Privada
Riabilitare Clínica de Fisioterapia	Empresa Privada
Secretaria Municipal de Saúde de Rio dos Cedros	Administração Direta da Saúde
Unidade Sanitária de Rio dos Cedros	Administração Direta da Saúde

6.3.7. Infraestrutura

Infraestrutura pode ser definida como o suporte, a base material que nas cidades atuais é formada pelo conjunto das instalações básicas necessárias às atividades humanas. Nesse Diagnóstico a infraestrutura está agrupada em *Abastecimento de Água*



e Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, Energia Elétrica, Telefonia e Estrutura Viária.

EQUIPAMENTOS URBANOS

Equipamentos urbanos consistem na infraestrutura instalada a fim de garantir instalações básicas necessárias às atividades humanas, dentre as quais podem ser agrupadas nos sistemas viário, de saneamento (abastecimento de água e tratamento de efluentes), energético e de comunicação.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Rio dos Cedros é atualmente operado pela CASAN que detém a concessão dos serviços de água e esgoto do município.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio dos Cedros, o Sistema de Abastecimento de Água "conta com dois sistemas independentes, sendo um para atender o centro e quatro localidades da área rural, cuja captação é o Rio São Bernardo e um segundo que atende somente o Loteamento Vivendas do Paraíso (Sistema Alto Rio dos Cedros), cuja captação é através de um poço profundo".

Em 2010, 89% da vazão de água captada superficialmente tinham como finalidade o uso na aquicultura (1880,8 l/s), do total de 922 pontos de captação superficiais.

O município apresenta raros casos de doenças de veiculação hídrica, tanto de origem hídrica quanto de transmissão hídrica. Esse fato denota boa qualidade da água utilizada para consumo no município.

No Distrito de Cedro Alto, apenas um domicílio no meio rural e 3 domicílios no meio urbano dispõe de rede geral de acordo com dados do IBGE (Censo, 2010). 99,5% dos domicílios possuem abastecimento por poço ou nascente.

Tabela 6.13. Formas de abastecimento de água em Cedro Alto, Rio dos Cedros/SC.

Fonte: IBGE (2010).

Forma de abastecimento de água	
Rede geral	4
Poço ou nascente fora da propriedade	430
Poço ou nascente na propriedade	531
Total	965



Não há em Rio dos Cedros sistema coletivo de esgotamento sanitário, sendo utilizado os sistemas individuais de fossa/sumidouro, e na ausência destes, encaminhados sem qualquer tratamento às galerias de águas pluviais ou diretamente aos corpos d'água da região.

Conforme relata o Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio dos Cedros: "a ausência de um sistema de coleta e tratamento adequado dos esgotos domésticos gerados na cidade de Rio dos Cedros tem sido um dos fatores responsáveis pela poluição do Rio dos Cedros e do Rio São Bernardo".

Em Cedro Alto, 76,5% dos domicílios apresentam fossa séptica (738 domicílios), embora 74 domicílios apresentem fossa rudimentar, 51 despejam seus esgotos em vala e 95 domicílios despejam em rios ou lagos (IBGE, 2010).

MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Atualmente a prefeitura responsabiliza-se diretamente pela execução dos serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos até a disposição final, realizada em aterro sanitário sob responsabilidade do Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí (CIMVI), situado município de Timbó, a aproximadamente 13 Km da sede municipal de Rio dos Cedros.



Figura 6.33. Aterro sanitário de Timbó, que recebe os resíduos de Rio dos Cedros/SC.

A coleta do resíduo domiciliar efetuada nos bairros ocorre com frequência semanal. A frota disponível constitui-se de um caminhão coletor com caçamba compactadora com capacidade de transportar 7 m³. Já a coleta seletiva de materiais



recicláveis, realizada em toda área urbana do município pela gestão municipal, ocorre quinzenalmente e somente na área urbana municipal, não atendendo a área de estudo.

ENERGIA ELÉTRICA

O fornecimento de energia elétrica na área central e em outras localidades do Município de Rio dos Cedros é de responsabilidade das Centrais Elétricas de Santa Catarina S/A (Celesc), empresa de economia mista do Estado de Santa Catarina.

Em todo Município, apenas 5 domicílios não apresentavam fornecimento de energia elétrica, todos eles situados em ambiente rural e 4 deles no Distrito de Cedro Alto.

Tabela 6.14. Existência de Energia Elétrica em Rio dos Cedros. Fonte: Censo 2010 (IBGE).

Domicílios com Existência de Energia Elétrica	
Tinham	3.222
Não tinham	5
Total	3.227

Tabela 6.15. Existência de Energia Elétrica em Cedro Alto. Fonte: Censo 2010 (IBGE).

Domicílios com Existência de Energia Elétrica	
Tinham	961
Não tinham	4
Total	965

TELEFONIA

As principais prestadoras de serviços de telecomunicações do país estão presentes no município de Rio dos Cedros, conforme pode ser evidenciado no quadro abaixo. O município dispõe de 618 linhas telefônicas instaladas. Não existem emissoras de rádio e TV no município.

Tabela 6.16. Empresas prestadoras de serviços de telefonia. Fonte: FAEMA (2017).

Tipo de Serviço	Empresa
Telefonia fixa	EMBRATEL, GVT, INTELIG, OI, TELEMAR e TIM
Telefonia móvel	CLARO, OI, TIM e VIVO (3G)



ESTRUTURA DE TRANSPORTES

A malha viária municipal de 600 Km se estende por 400 Km de estradas vicinais e 200 km de estradas viárias urbanas, que conta com 30 Km de estradas.

O aeroporto mais próximo de Rio dos Cedros dista 45 Km do município e está situado no município de Blumenau. Contudo, este aeroporto não recebe voos comerciais, operando com aeronaves até o tamanho de Foker 50.

Já os aeroportos de Florianópolis e Navegantes operam com voos comerciais nacionais e internacionais.

Tabela 6.17. Distância de Rio dos Cedros e os principais aeroportos.

Aeroporto - Cidade	Distância (Km)
Aeroporto Quero-Quero – Blumenau/SC	45
Aeroporto Ministro Victor Konder – Navegantes/SC	100
Aeroporto Hercílio Luz	202

PRINCIPAIS ACESSOS

A principal via de acesso até a região de Rio dos Cedros, mais especificamente até o município de Timbó, consiste na BR-470 – que atravessa Blumenau – e BR-477 entre Indaial e Timbó. Em Timbó, duas rodovias estaduais tomam sentido norte e conectam Rio dos Cedros ao vale do Itajaí, a SC-416 e a SC-417, sendo esta o principal acesso até o município. A SC-417 segue sentido norte conectando Rio dos Cedros à região norte do estado via Jaraguá do Sul, em pavimento asfáltico. Já a SC-416 conecta Rio dos Cedros à Pomerode.



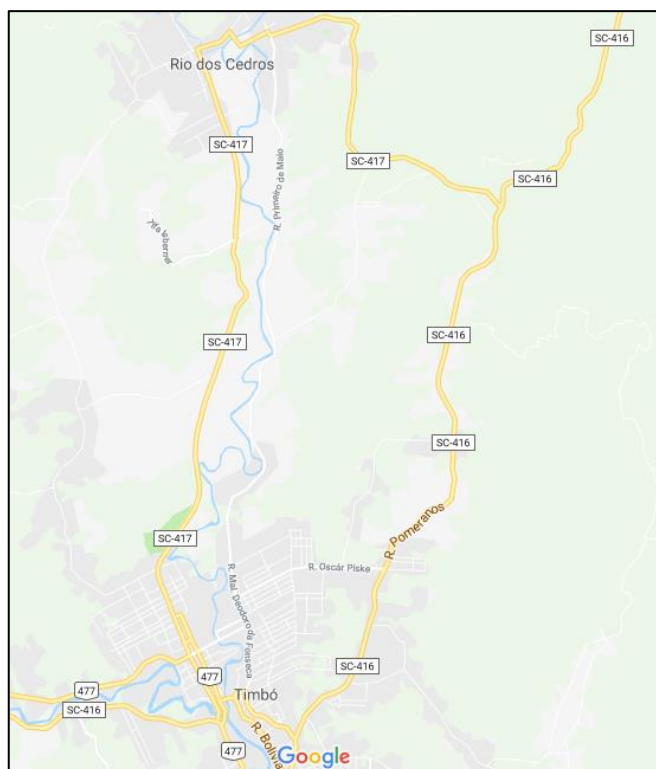


Figura 6.34. Principal acesso ao município de Rio dos Cedros se dá via Timbó pela rodovia estadual SC-417.

TRANSPORTE PÚBLICO

O transporte interurbano de passageiros é realizado pelas empresas Expresso Presidente e Reunidas com linhas diárias, incluindo finais de semana.

O sistema de transporte coletivo municipal, constituído por ônibus, possui horários e saídas determinados pela prefeitura e desenvolve-se de forma circular, ligando as comunidades à cidade.

6.3.8. Uso do Solo e Características Gerais

O Uso do Solo e o processo de ocupação atual de Rio dos Cedros vem sendo determinado pela Lei Complementar nº 286 de 26 de Agosto de 2015. A referida legislação apresenta o Mapa de Zoneamento Municipal em seu Anexo II (figura abaixo).



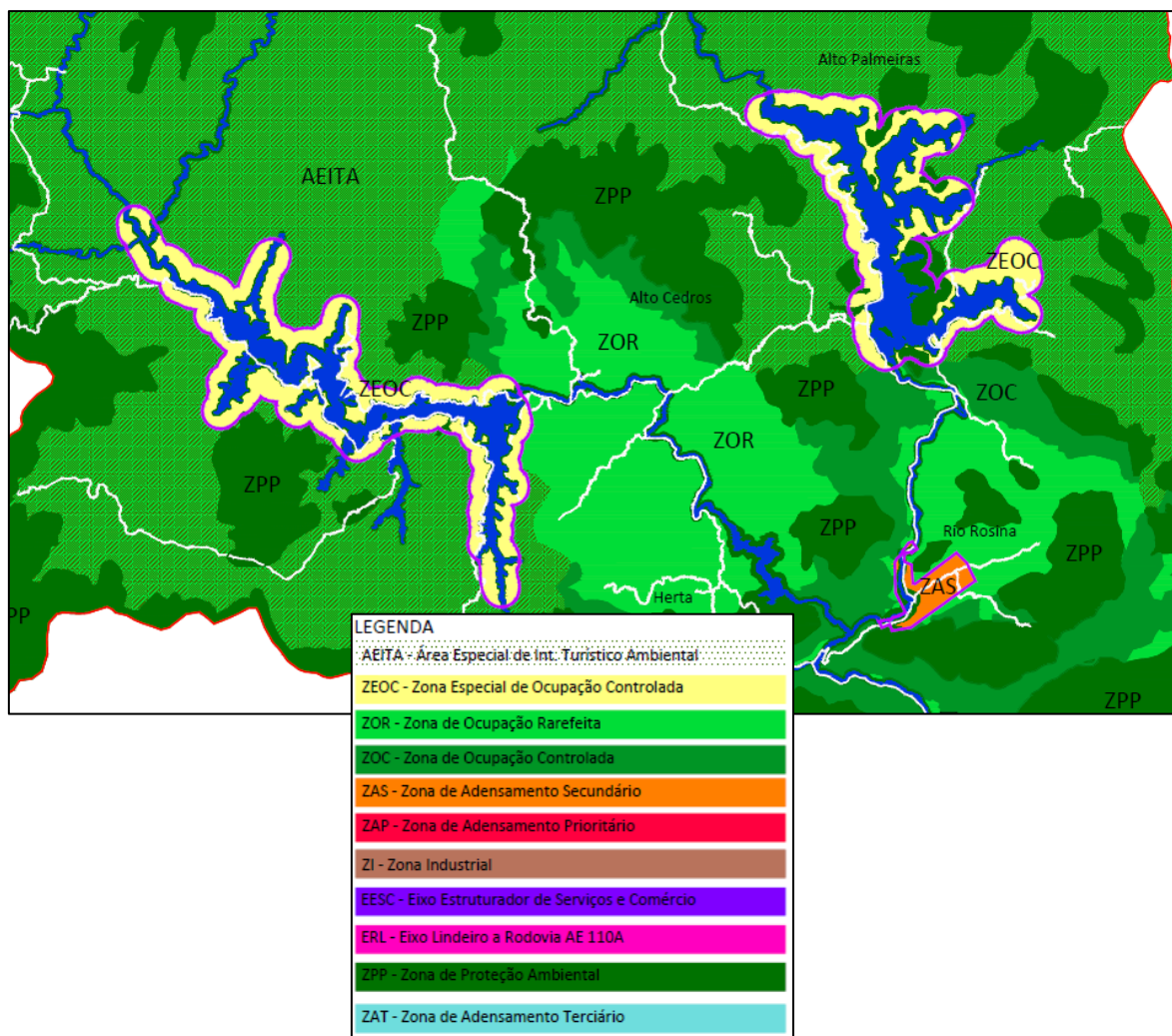


Figura 6.35. Mapa de Zoneamento Municipal conforme Plano Diretor de Rio dos Cedros.

As áreas situadas nas margens dos reservatórios recebem proteção distintas de acordo com o reservatório. Contudo para compreender os níveis de proteção em que se encontram os reservatórios perante o Plano Diretor Municipal, deve-se ter a compreensão das características de cada área delimitada pelo zoneamento municipal (tabela a seguir).



Tabela 6.18. Zoneamento do Plano Diretor para as áreas adjacentes aos reservatórios em estudo.

Macrozoneamento	Sigla	Zoneamento	Características Gerais
Macrozona de Interesse Turístico e Ambiental – MZ 1	AEITA	Área Especial de Interesse Turístico Ambiental	São as áreas de contribuição das barragens do Pinhal e do Rio Bonito, têm função de incentivo ao uso turístico e preservação ambiental, e estão divididas em: - Área Especial de Interesse Turístico e Ambiental do Pinhal – AEITA – Pinhal; e - Área Especial de Interesse Turístico e Ambiental do Rio Bonito – AEITA – Rio Bonito.
	ZEOC	Zona Especial de Ocupação Controlada	São os núcleos urbanos das barragens do Pinhal e do Rio Bonito, ora definidos e têm por finalidade o incentivo ao turismo, valorização do patrimônio ambiental municipal e delimitação de áreas públicas de lazer.
	ZPP	Zona de Preservação Permanente	São consideradas Zonas de Preservação Permanente (ZPP) no Município de Rio dos Cedros, aquelas assim classificadas pela legislação federal pertinente, em especial pela Lei Federal nº 12.651/2012, denominada de Código Florestal e suas alterações, em especial a Lei Federal 12.727/2012, bem como aquelas que se encontrem sobre proteção da legislação estadual ou municipal.
Macrozona Ocupação Rarefeita – MZ 2	ZOC	Zona de Ocupação Controlada	As ZOC abrangem áreas com condições físico-territoriais que restringem a ocupação por possuírem declividade superior a 30% (trinta por cento) e inferior a 100% (cem por cento), sendo controlada a ocupação para evitar a degradação ambiental e da paisagem, além de potencializá-las para o turismo.

A elaboração do zoneamento indica preocupação da gestão municipal em proteger os reservatórios em questão. O desenvolvimento do turismo na região é sempre lembrado, principalmente pela Zona Especial de Ocupação Controlada (ZEOC) que margeia os dois maiores reservatórios do Complexo de Usinas.

As margens do Reservatório Rio Bonito e Rio Pinhal estão protegidas pela *Zona Especial de Ocupação controlada* e pela *Zona de Preservação Permanente* – a qual é também chamada de Zona de Proteção Ambiental no Anexo II.

O Reservatório Rio Rosina é o que se apresenta com maior pressão de ocupação, devido à proximidade com o centro da localidade de Rio Rosina. Embora rural, a presença da Estrada Palmeiras-Rio Bonito contribui para a pressão antrópica no reservatório. O Plano Diretor definiu sua margem direita como uma Zona de Adensamento Secundário (ZAS) e sua borda como Eixo Estruturador de Serviços e Comércio (EESC). AS ZASs são áreas com infraestrutura e baixa ocupação com tendência ao incremento das funções urbanas. A gestão do reservatório deve redobrar a atenção com a expansão antrópica – e não necessariamente urbana – dessa comunidade.



Já o Reservatório do Canal de Fuga de Cedros está sob Zona de Ocupação Controlada e as suas margens sob Zona de Preservação Permanente, em ambiente altamente vegetado e naturalizado.

As margens do Reservatório Tarnoski estão completamente inseridas na Zona de Preservação Permanente.

6.3.9. Condicionantes do Meio Socioeconômico

A caracterização da ocupação do solo no entorno do empreendimento é delineada pelas edificações presentes às margens da estrada, que funciona como elo condutor entre o centro do Município com as localidades de Cedro Alto, Rio Rosina e Palmeiras. Por essas estradas ocorre a maior densidade de benfeitorias, ainda que incipientes e muito caracterizadas pelo ambiente bucólico e rural.

Os terrenos são caracterizados por pequenas propriedades rurais familiares (unifamiliares), estando as edificações em bom estado de conservação e, por vezes, de alto padrão construtivo. Nas áreas às margens dos reservatórios registrou-se a criação de bovinos, suínos e aves para o consumo próprio e também pequenas pastagens. Existem também nas localidades alguns empreendimentos comerciais, como lojas de artesanato e móveis de Vime e lanchonete.

A agricultura ocorre muito próxima das margens dos cursos d'água em alguns pontos. Os principais cultivos locais são aipim, milho, palmito, cana-de-açúcar e banana. A declividade surge como delimitador na mecanização dos cultivos agrícolas e na expansão de novas atividades agrícolas. A silvicultura destaca-se na área de estudo como importante atividade com forte presença na paisagem do reservatório, geradora de severos impactos ambientais na flora e fauna locais, tais como a redução de habitats e a supressão de vegetação nativa.

O tempo de existência dos reservatórios (o início das atividades da PCH Palmeiras data de 1963) propõe muitos desafios à gestão dessas áreas devido aos inúmeros conflitos existentes nos tempos atuais. O principal se dá pelas atividades turísticas inseridas no reservatório como atividades náuticas, pesca e ocupação nas margens. Tais atividades, inclusive, podem causar erosão de borda no reservatório devido à formação de ondulação e consequente aumento de energia das águas.

O histórico de ocupação das comunidades locais e o tempo de existência dos reservatórios desenvolveu sentimento de pertencimento de parte dos moradores do município com a região dos reservatórios, amplamente conhecida como a Região dos Lagos. A preocupação com os reservatórios e a relação intensa com o mesmo reflete no novo Plano Diretor Municipal elaborado em 2015. Nele, surgem iniciativas de proteção



dos reservatórios com base em seu zoneamento. Todas as margens dos reservatórios, com exceção do Reservatório Rio Rosina (PCH Palmeiras) estão protegidas pela Zona Especial de Ocupação Controlada (ZEOC) e pela Zona de Preservação Permanente (ZPP), zonas de restrição de ocupação.

Com relação ao zoneamento municipal cabe destacar algumas incongruências. A legislação municipal faz confusão de termos ao apresentar o Mapa de Zoneamento com uma área que não se faz citada na legislação referente. A *Zona de Proteção Ambiental* que surge no mapa de zoneamento com esta nomenclatura é, na verdade, *Zona de Preservação Permanente*. Para esta mesma zona, o plano diretor descreve-as como sendo áreas de preservação permanente delimitadas pelo atual código florestal, contudo, o mesmo plano afirma que essas áreas podem ser passíveis de ocupação se assim as características topográficas permitirem. Ora, áreas de preservação permanentes são *non aedificandi* não permitindo construções.

Outra situação destacável no zoneamento refere-se às Zonas Especiais de Ocupação Controlada, definidas como núcleos urbanos no plano diretor embora estejam em ambiente rural e fora dos limites do perímetro urbano municipal delimitado pelo próprio plano diretor.

As ocupações na área de estudo não apresentam rede coleta de esgoto e a proximidade com o reservatório colocam em dúvida a eficácia das fossas e sumidouros, visto a proximidade do aquífero com a superfície e a consequente possibilidade de contaminação das águas subterrâneas por efluentes domésticos. A qualidade da construção dessas fossas e sumidouros – quando existem – é ainda desconhecida, uma vez que inexistente fiscalização durante a construção dessas estruturas.

A gestão dos reservatórios deve, no entanto, orientar olhares para os principais impactos nas bordas dos reservatórios:

- Desenvolvimento das áreas de pastagens;
- Atividade de silvicultura;
- Ocupação residencial sem recuo e com estrutura de esgotamento sanitário desconhecida;
- Atividades náuticas e a consequente movimentação das águas, podendo ocasionar estresse na fauna local e erosão de borda; e,
- Caça e pesca.

Empreendimentos que dependem do turismo para subsistirem podem ser importantes parceiros na conservação e preservação dos reservatórios, uma vez que são beneficiários diretos das ações protecionistas. Como importante fonte de renda para a região, o turismo na Região dos Lagos é altamente divulgado pela gestão municipal



em seu próprio *website*¹⁴. Nele podemos encontrar a seguinte redação: “a construção das duas Barragens Rio Bonito e Pinhal, e as duas Usinas Rio dos Cedros e Palmeiras trouxeram muitos benefícios para a cidade de Rio dos Cedros, além dos empregos gerados diretamente nas usinas e nas barragens, houve um grande impulso para o turismo no município”.

¹⁴ Fonte: <http://riodoscedros.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaItem/21510> . Acesso em 30/11/2017.



7. ZONEAMENTO AMBIENTAL

A proposta de zoneamento ambiental tem como principal objetivo disciplinar o uso dos reservatórios e de seu entorno propondo mecanismos de proteção da qualidade ambiental por meio de um conjunto de normas de uso, balizados por um zoneamento de fácil compreensão com vistas à sua operacionalização pelas municipalidades e demais gestores do processo.

Tal conjunto de normas deve seguir procedimentos e critérios uniformes para a determinação espacial dos usos inseridos no reservatório e em seu entorno.

De certa forma, o zoneamento de áreas consiste em uma etapa do processo de adequação ambiental e territorial dos presentes reservatórios à realidade de ocupação instituída. Conclusivamente, o zoneamento proposto e as ações propostas devem atender as demandas de diversos usuários e ainda possibilitar o desenvolvimento de práticas conservacionistas e de manutenção da atividade fim dos reservatórios: geração de energia.

As ações propostas e a distribuição espacial e conceitual dos usos abarcam 4 áreas de atuação básicas:

- (Socio) ambiental
- Patrimonial
- Jurídica
- Gestão de riscos

A metodologia da proposta de zoneamento ambiental, bem como da elaboração do Plano de Gestão Sociopatrimonial levará em consideração as *Diretrizes para Gestão Sociopatrimonial e Ambiental de Reservatórios*, organizadas pela Associação Brasileira das Empresas Geradoras de Energia Elétrica (ABRAGE)/Grupo de Trabalho de Meio Ambiente (GTMA)/Força Tarefa Gestão Sociopatrimonial e Ambiental de Reservatórios (FTGSPAR), elaborada em Novembro de 2017.

No devido trabalho, são apontadas Diretrizes para *Elaboração de Normas de Uso e Ocupação do Entorno e das Águas do Reservatório* e Diretrizes para *Elaboração e Implantação do Plano de Gestão Sociopatrimonial*

A metodologia de determinação do zoneamento levou em consideração um fluxo de trabalho balizado na compreensão da realidade local por meio de diagnósticos. Dessa forma, foram realizados dois diagnósticos. O primeiro, já apresentado, focalizou no conhecimento do ambiente embasado cientificamente e teve como intuito uma primeira compreensão da realidade local e regional, com destaque para o entendimento dos meios físico, biótico e socioeconômico.



O segundo diagnóstico partiu da vivência junto à comunidade direcionado a determinar os usos e as atividades que ocorrem no reservatório e em suas margens. Este servirá como estudo suplementar e de fundamental importância para permitir o zoneamento dos usos adequado ao que ocorre nos reservatórios nos dias atuais, possibilitando assim, a realização de um plano bastante prático e exequível. Este diagnóstico buscou balizar as ações intervencionistas na área de estudo, nas quais se destacam o zoneamento ambiental e o programa de gestão sociopatrimonial.

Esquemáticamente, o fluxo de compreensão da realidade dos reservatórios respeitou o seguinte ordenamento:

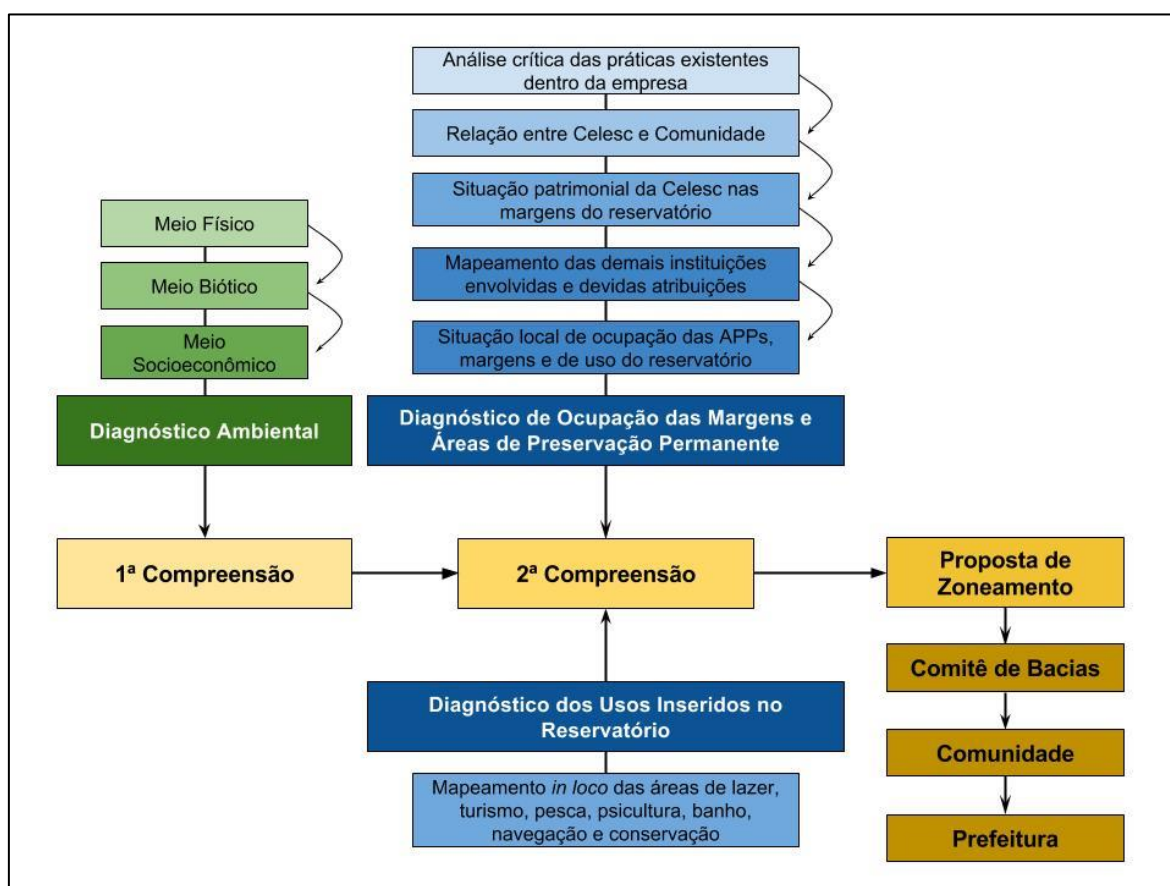


Figura 7.1. Fluxo metodológico para compreensão da realidade até o alcance da proposta de zoneamento e a validação do PACUERA nas instituições.

Compreender a realidade a partir da Celesc se fez de extrema importância para avaliar o nível de relação entre a empresa e as usinas e entre a empresa e a comunidade. Assim, pode-se fazer o diagnóstico da situação da gestão desses reservatórios apoiado no olhar da Companhia para com as áreas de estudo.



Embasada, portanto, na convergência entre as fragilidades/potencialidades ambientais e a situação da realidade local, a proposta de zoneamento dependeu da validação de três principais instituições envolvidas no processo, conforme será diagnosticado no subcapítulo pospositivo.

7.1. DIAGNÓSTICO DE USO DO RESERVATÓRIO E OCUPAÇÃO DAS MARGENS E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES

A PCH Cedros se faz constituída por dois reservatórios:

- Rio Pinhal;
- Tarnoswki.

O Reservatório Pinhal consiste no segundo maior do município, seguido do Rio Bonito pertencente à PCH Palmerias, contudo, divide com o Reservatório Rio Bonito a grande massa de turistas e de atividades e, conseqüentemente, de impactos decorrentes do uso do reservatório.

O Reservatório Pinhal dispõe de áreas de uso público nas margens, caracterizando usos bem marcantes aliados a esta dinâmica. De acordo com entrevistas na comunidade, o reservatório Pinhal situa-se na comunidade de Alto Cedros.

O Reservatório Tarnoswki apresenta-se em alto nível de conservação, com raras atividades de ocupação e uso.

7.1.1. Análise crítica das práticas existentes dentro da empresa

O Complexo de Usinas situado no município de Rio dos Cedros teve o início de suas operações no ano de 1949 por meio da PCH Cedros, que abrange os Reservatórios Pinhal e Tarnoski. Nesse momento histórico, a Usina estava sob responsabilidade da Empresa Força e Luz Santa Catarina S. A.

A Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. veio a ser criada em 1955 com o objetivo de captar e distribuir recursos entre as empresas que atuavam no setor de energia elétrica em Santa Catarina. Com a propulsão do ramo de geração de energia promovida pela criação da Eletrobrás e de governos desenvolvimentistas – em especial de Juscelino Kubitschek (1959-1961) –, a década de 1960 inicia a incorporação gradativa de diversas empresas energéticas regionais por parte da Celesc, dentre as quais destacam-se a Companhia Oeste de Eletricidade (Concórdia), Companhia Serrana de Eletricidade (Lages) e Companhia Pery de Eletricidade (Curitibanos).

Mais especificamente, o ano de 1963 marcou o ingresso da Celesc no ramo de geração de energia, com a ativação da Usina Garcia, em Angelina, por parte da Companhia.



Em 1964, portanto, a Celesc absorve também a Empresa Força e Luz Santa Catarina S.A., de Blumenau, e conclui e ativa a Usina Hidrelétrica Palmeiras, objeto do presente Plano. Até 1967 foram inauguradas mais três usinas hidrelétricas no Estado: Celso Ramos (Faxinal dos Guedes), Pery (Curitibanos) e Governador Ivo Silveira (Campos Novos).

A historicidade dos processos de instalação das usinas em Rio dos Cedros vem a ser de profunda importância para compreender a gestão dessas áreas nos dias atuais.

Nos últimos dez anos, a empresa vem se preocupando mais ativamente em estabelecer uma gestão mais ativa dessas áreas. Pelo fato da empresa ter herdado os ativos das antigas concessionárias, como no caso da Empresa Força e Luz Santa Catarina, de Blumenau, o patrimônio imobiliário nunca havia sido consolidado, nem sequer diagnosticado com nível de detalhe adequado, em praticamente 50 anos de existência das usinas. Dessa forma, a Celesc ingressou a segunda década do século 21 preocupada em compreender os ativos existentes nessas áreas visando os mais distintos fins: permitir a implantação de políticas; possibilitar a gestão dos reservatórios; levantar os ativos e o real patrimônio da Companhia; atualizar e automatizar o sistema de geração; reduzir custos; etc.

No entanto, a gestão dessas áreas vem a depender diretamente das ações propositivas desse Plano, o que aumenta a importância do presente estudo não apenas no zoneamento e determinação de usos do reservatório, mas principalmente na determinação de fluxos internos de ações da Companhia.

Atualmente inexistem ações padronizadas de gestão dos reservatórios, estando a gestão dependente de atividades pontuais e da dependência das motivações pessoais do responsável momentâneo da Celesc por tal gestão. Não há ainda a instituição de uma política de prevenção com base na antecipação de riscos e problemas. As demandas surgem conforme a gravidade e a urgência com que os problemas se apresentam. Essa situação torna vulnerável a gestão dos reservatórios, dificultando ações que deveriam estar planejadas a médio e longo prazo.

Sendo assim, uma das grandes contribuições desse Plano consiste no levantamento dos problemas existentes nos reservatórios e a posterior padronização das ações, de forma que estas sejam institucionalizadas e se tornem independentes. Esse Plano visa, com isso, o fortalecimento institucional da empresa ao consolidar o diagnóstico dos problemas atuais e de cenário futuro a fim de instituir processos que busquem a solução/mitigação.

Ciente da sua responsabilidade e com vistas à mudança do panorama existente, desde 2013 a Celesc Geração S.A. vem executando o Plano de Gestão Sociopatrimonial de suas usinas hidrelétricas e a regularização fundiária dos empreendimentos. Embora



não denomine de Plano e a execução das atividades não esteja condicionada a licenças ambientais, a Celesc Geração S.A., em parceria com a VisãoGeo Ltda., vem desenvolvendo atividades típicas de um Plano de Gestão Sociopatrimonial:

- Levantamento topográfico das usinas hidrelétricas;
- Georreferenciamento e Certificação de Imóvel Rural (INCRA e SIGEF);
- Consolidação espacial da área de DUP e APP;
- Diagnóstico patrimonial com objetivo de regularização fundiária;
- Regularização cartorial de imóveis;
- Registro no Cadastro Ambiental Rural (CAR);
- Avaliação de Imóveis Rurais;
- Operacionalização de um sistema de webgis com a concentração de dados espaciais e estatísticos de interesse da Companhia;
- Análises espaciais com base em imagens de satélite e processamento digital de imagens (PDI);
- Início de um sistema de fiscalização direcionado à usos e ocupações irregulares e/ou ilegais.

A intensificação desse trabalho ocorreu durante os anos de 2016 e 2017 e se estenderá, ao menos, até 2019. Os resultados já podem ser vistos e subsidiarão parte desse diagnóstico e do Plano de Gestão Sociopatrimonial que será proposto.

7.1.2. Relação entre Celesc e Comunidade

As visitas na comunidade puderam enriquecer o presente estudo de diversas formas. Existem pormenores que só conseguem ser diagnosticados na vivência das comunidades e que acabam por ser fundamentais na precisão do diagnóstico da realidade local.

Nas comunidades de Rio do Tigre e Rio Bonito, situadas nas margens do reservatório Rio Bonito (PCH Palmeiras), existe um marcante sentimento de pertencimento ao reservatório por parte da comunidade. O reservatório Rio Bonito está tão inserido na dinâmica da comunidade e esta tornou-se tão dependente dele que não se faz mais possível desassociar um do outro. Reservatório e comunidade se confundem. A situação se repete em Pinhal (PCH Cedros), porém de forma menos intensa, visto que existem maiores áreas de uso coletivo e público. Contudo, praticamente toda ocupação existente nos dias atuais em Alto Cedros e em Alto Palmeiras está conectada aos reservatórios de alguma forma. As exceções referem-se às áreas de pastagem e reflorestamento.



Essa característica torna a população pouco insciente de seus deveres e obrigações, surpreendendo positivamente pelo conhecimento da dinâmica do reservatório e das atividades que são permitidas e proibidas. Ainda assim, é notória a carência na comunidade de maior participação das instituições no cotidiano. Nas entrevistas realizadas na comunidade, alguns discursos se fizeram recorrentes e denotaram um certo padrão comportamental.

As principais carências apontadas pela comunidade referem-se à ausência da Celesc e Prefeitura na área de estudo. Esta condição, associada ao desconhecimento das atividades operacionais da Usina levam à algumas interpretações equivocadas por parte da comunidade, como por exemplo, referente ao controle de cheias e abertura de comportas. Os reservatórios, no entanto, são manipulados de acordo com as regras operacionais internas (instruções de operação) e também, mais recentemente, de acordo com os planos de segurança das barragens.

A equipe técnica diagnosticou que tais carências decorrem da dificuldade de gestão por parte da Celesc e pela falta de atividades de intervenção nas comunidades. As ausências de controle e monitoramento do reservatório e seu entorno; a falta de sinalização das mais diversas formas e de diálogo nas comunidades são alguns dos pontos que influenciam em tal diagnóstico.

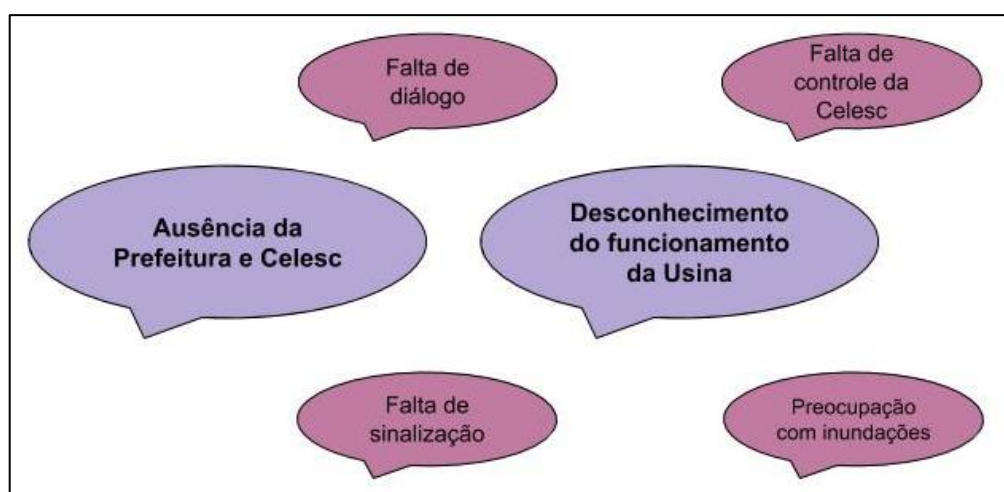


Figura 7.2. Discurso da comunidade entrevistada tem em comum algumas carências, apontadas em negrito nos balões maiores.

O controle social dos usos dos reservatórios acaba sendo realizado em grande parte pela comunidade. Assim, é recorrente turistas serem informados daquilo que é ou não permitido pela fala dos próprios moradores. Orientações sobre a destinação adequada do lixo e das áreas de banho são, portanto, informadas pelos moradores, que contribuem de forma informal para a organização das atividades no reservatório.



Embora a comunidade tenha elevado conhecimento sobre as práticas e significativo carinho pelos reservatórios, tamanha relação entre comunidade e reservatório não impede que sejam realizadas práticas indevidas pelos próprios moradores da região. A pesca de tarrafa e rede (ilegal) e a caça de animais de médio a grande porte são confessadas por moradores como práticas ainda recorrentes de alguns moradores, embora não generalizadas. Turistas também possuem importante papel nessas atividades.

Embora esteja ainda distante, a relação entre Celesc e comunidade deve ser estreitada com a finalização do presente estudo e o início das atividades de intervenção. A comunidade surge como importante aliada na gestão do reservatório, visto que grande parte dela depende direta e/ou indiretamente das atividades de turismo de lazer providas pelo reservatório.

7.1.3. Situação patrimonial da Celesc nas margens dos reservatórios

A Associação Brasileira de Empresas Geradoras de Energia Elétrica (ABRAGE) sugere que para a formação de reservatórios artificiais de usinas hidrelétricas seja respeitado um regramento específico de zoneamento para as margens. De acordo com essa dinâmica, a cota de desapropriação – considerada também de utilidade pública – marca a ausência completa de propriedades privadas e construções de terceiros, podendo haver apenas benfeitorias dedicadas à operacionalização da usina. Embora não exista determinação de limites planimétricos e altimétricos para a determinação da cota de desapropriação, a Figura abaixo orienta que esta deverá estar acima da cota maximorum. Já a Área de Preservação Permanente (APP) deve avançar sobre a área de terceiros, deixando notório que a APP deve se estender – em cenário ideal – sobre a cota maximorum e até mesmo sobre a área de concessão.



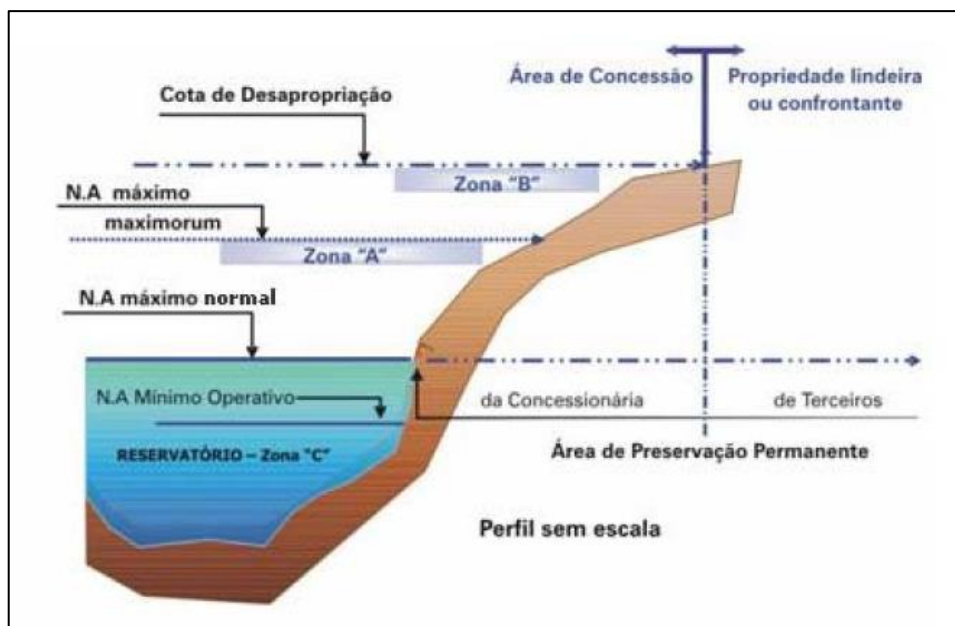


Figura 7.3. Cenário ideal de zoneamento das margens de reservatório artificial para geração de energia. Fonte: ABRAGE (2007).

Contudo, a realidade dos reservatórios objeto desse estudo são bem distintas. A Portaria que determinou as áreas de DUP dos reservatórios do Complexo Cedros delimitou tais áreas no mesmo limite da cota maximorum, fazendo, portanto, da cota maximorum a delimitação exata da área de concessão e da APP (Figura abaixo).

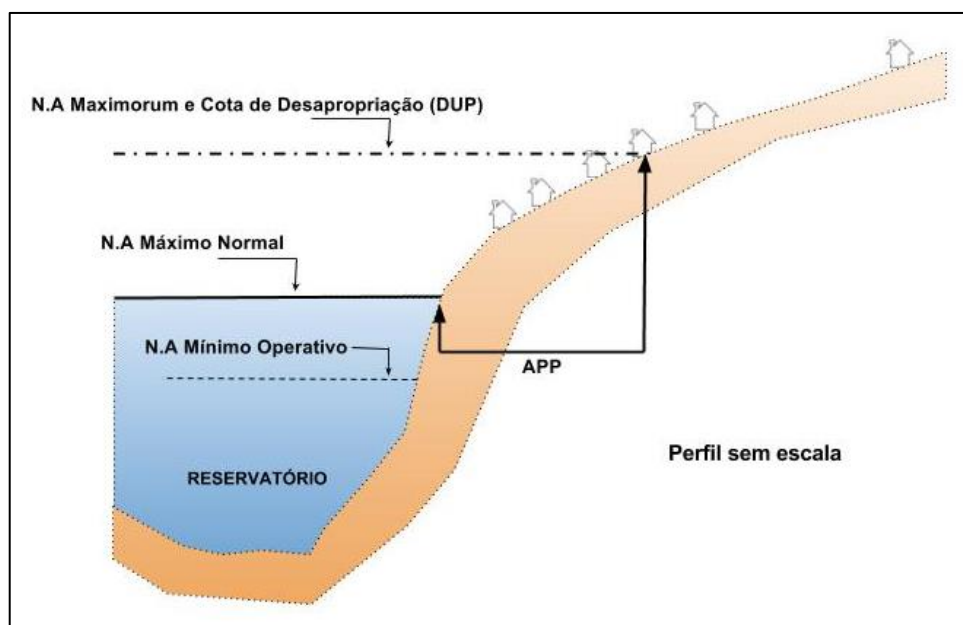


Figura 7.4. Situação atual das margens do reservatório Pinhal. Ocupações estão inseridas em APP e, na maioria dos casos, dispo de estruturas rígidas construídas dentro do reservatório.



Inicialmente cabe destacar a arbitrariedade da legislação federal ao determinar a cota maximorum como a delimitação da APP. O Reservatório Pinhal, por estar consolidado em estrutura geológica com forte controle estrutural conforme exposto no Diagnóstico Ambiental, possui significativa declividade em suas margens, fazendo da cota maximorum (correspondente à APP) uma delimitação muito próxima da cota máxima normal de operação. Em alguns pontos os limites da APP chegam a corresponder com o nível máximo normal, comprometendo diretamente a efetividade das APP's¹⁵.

A idade dos reservatórios, atrelada às raras atividades de gestão territorial dessas áreas no decorrer dos anos proporcionou a ocupação desordenada e muito próxima aos reservatórios, estando em muitos casos incompatíveis com a legislação ambiental. Dessa forma, as margens dos reservatórios possuem ocupação consolidada por grande parte de suas margens, inclusive com abertura de vias e atividades de mineração em suas margens (no caso do Reservatório Pinhal).

Esta condição propiciou a invasão de terceiros em terrenos de propriedade da Celesc. Contudo, o Plano Sociopatrimonial vem fazendo o levantamento de todas as propriedades de posse da Companhia, bem como a elaboração do cadastro dos confrontantes, visando a regularização fundiária e a consequente consolidação do patrimônio imobiliário.

7.1.4. Situação local de uso do reservatório e de ocupação das APP's e margens

Para determinar a situação local de ocupação dos reservatórios se faz de suma importância estabelecer a diferenciação entre as margens e as APPs. Como amplamente informado nesse Plano, a APP para reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia registrados anteriores à Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, se faz delimitada entre a cota máxima maximorum e a cota máxima normal de operação.

Esse contexto é permitido por uma diminuição da faixa de APP proposta pelo Art. 62 da Lei nº 12.651/2012, sendo considerado, no entanto, uma condição excepcional:

"Art. 62 – Para os reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à

¹⁵ De acordo com a CONAMA nº 302/2002, as Áreas de Preservação Permanentes têm a função ambiental de "preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas".



Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, a faixa da Área de Preservação Permanente será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum.” (BRASIL, 2012).

É do saber jurídico que o Art. 62 da referida legislação reduziu sensivelmente a proteção das APPs dos reservatórios. A APP criada entre cotas, pela largura reduzidíssima, impede em muitos casos, o cumprimento das funções ambientais de obrigação das APPs. A definição de APP proposta pela legislação “reduz sensivelmente o grau de proteção no entorno dos reservatórios artificiais, uma vez que as cotas estão voltadas a medir e garantir o vazante do reservatório em seus níveis operacionais, enquanto a área de preservação permanente visa proteger a vegetação do entorno do reservatório” (ADI 4903/2013¹⁶).

O nível d’água máximo normal de operação corresponde ao nível máximo permitido para operação normal do reservatório. Este nível normalmente corresponde à cota da crista do vertedor ou à borda superior das comportas do vertedor. Em suma, é o limite máximo do volume disponível para operação do reservatório.

Já o nível d’água máximo maximorum corresponde à sobrelevação máxima do nível d’água, estando o ambiente inserido nessa cota disponível para a passagem de cheias. Para usinas de médio a grande porte costuma ser calculado para uma cheia com tempo de retorno decamilenar (TR = 10.000 anos). No Reservatório Rio Pinhal, a cota maximorum está 2,05 m acima da cota normal de operação.

Embora a cheia utilizada para a determinação da cota maximorum possua um tempo de retorno bastante alto, a área entre a cota de operação normal e a maximorum constitui-se de um ambiente de alto risco para o estabelecimento de benfeitorias e construções civis. Logo, é imperativo afirmar a necessidade de preservação dessas áreas e consolidação destas como *non aedificandi*.

Além disso, a APP determinada pela cota maximorum causa muita proximidade entre a APP e a cota normal fazendo com que a APP se distancie apenas entre 2 e 5 metros nas margens de ocupação consolidada. Isso se dá pelo fato da APP ser determinada pela cota altimétrica de 1,10 m acima da cota normal de operação e as margens dos principais reservatórios apresentarem alta declividade. Em vista disso, atividades e ocupações muito próximas dos reservatórios e que possuem influência direta nos corpos d’água não se fazem abrangidas pela APP.

¹⁶ Ação direta de Constitucionalidade ajuizada pela Procuradoria Geral da República em 18/01/2013, teve o início de seu julgamento pelo Superior Tribunal Federal (STF) em setembro de 2017, porém foi suspenso no mesmo ano com a pedida de vista antecipada dos autos pela Ministra Cármen Lúcia e sua decisão final prossegue pendente até o fechamento desse trabalho (Jan/2018).



No intuito de amenizar a arbitrariedade da faixa de proteção proposta pela APP e garantir maiores condições de preservação das margens dos reservatórios, este plano propõe que a gestão do reservatório destaque atenção também a trechos das margens que não estão abarcadas na APP (cota maximorum).

O Art. 5º da Lei nº 12.651/2012 aponta que – para as exceções que o Art. 62 não abarca – a implantação de reservatórios d’água artificiais destinados a geração de energia ou abastecimento público devem ter faixa mínima de 15 metros e máxima de 30 metros em áreas urbanas (Rio Bonito e Rio Rosina fazem parte da zona urbana do município) e faixa mínima de 30 metros e máxima de 100 metros em área rural.

De acordo com o já exposto na legislação, embora a APP dos reservatórios em questão estejam delimitadas pela cota maximorum e esta condição é inevitável, torna-se de responsabilidade do presente zoneamento a preocupação com as margens de forma mais ativa, a fim de garantir o desenvolvimento e a conservação da vegetação de borda, fundamental na estabilização geológica, no controle de processos erosivos, na preocupação com a qualidade da água, na manutenção de corredores ecológicos e de fluxos gênicos. Portanto, além da preocupação com a área de reservatório e APP direta, esse plano visa conciliar a realidade existente com uma proposta exequível de conservação ao longo da faixa de servidão de 30 metros no entorno dos reservatórios.

Desse modo, o diagnóstico e o mapeamento das margens dos reservatórios irão considerar duas áreas específicas:

- a) Área em condição de APP determinada pela cota maximorum, na qual possui variação planimétrica entre 2m e 320m;
- b) Área de 30 metros em plano horizontal contada a partir da cota normal de operação do reservatório.

Nas duas situações, a responsabilidade de monitoramento vem a ser da Celesc Geração S.A., e deverá levar em consideração os processos já instituídos de ocupação e de uso recorrentes nos reservatórios. Entretanto, devido à realidade da situação de ocupação dos reservatórios, a empresa não possui autonomia sobre todas as áreas de preservação permanente, pois estão, em grande parte, sob posse de terceiros. A situação se repete para a faixa de 30 metros. Devido a isso, as ações posteriores ao monitoramento assumem formas diferentes.

As premissas de elaboração de zoneamentos para PACUERA’s baseiam-se nas áreas de responsabilidade da concessionária. Como na área de estudo ocorrem muitas áreas de terceiros, nessas regiões as ações deverão se restringir a recomendações, ações de sensibilização ambiental e de conhecimento de causa e criação de um canal de comunicação que propicie o fluxo de denúncias aos órgãos competentes, principalmente prefeitura.



Definitivamente, a Celesc deverá elaborar o monitoramento da faixa de 30 metros, orientando a ocupação e atividades nessa área; e, elaborar monitoramento da APP com a regulamentação dessas áreas por meio do PACUERA e de fiscalização periódica, conforme figura abaixo.

Para a determinação da Área de Preservação Permanente (APP), o Plano buscou o modelo digital de elevação (MDE) ofertado pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina – SDS/SC na escala 1:10.000. Já a cota normal de operação foi delimitada em campo com topografia de detalhe e precisão milimétrica. Esta diferença na obtenção dos dados impossibilitou a espacialização correta da APP em nossas áreas de estudo, fazendo com que as figuras e/ou mapas que contenham a APP espacializada, contenham também a cota normal de operação com base na restituição do MDE disponibilizado pela SDS/SC em escala 1:10.000. Contudo, para fins de zoneamento, foi utilizada a topografia de detalhe que obteve com precisão as altitudes correspondentes à cota máxima normal de operação. No zoneamento, portanto, a APP não se faz espacializada, sabendo-se que esta segue no valor acima de 1,10 m da cota normal de operação para o reservatório Rio Bonito da PCH Palmeiras e de 2,05 m acima da cota normal de operação para o reservatório Pinhal da PCH Cedros.

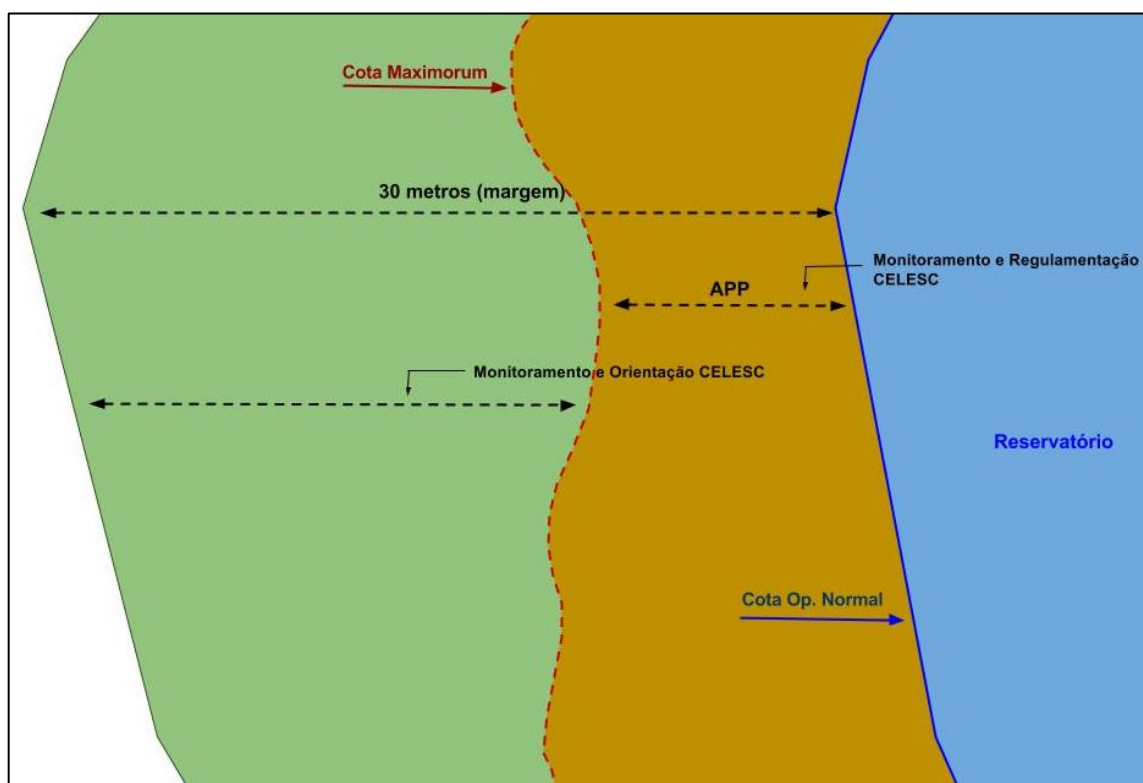


Figura 7.5. Situação das margens dos reservatórios em questão.



Levando em consideração apenas a área de preservação permanente delineada pela cota maximorum (escala 1:10.000 a partir de MDE da SDS/SC) e a margem de 30 metros utilizada para fins de zoneamento, os reservatórios dispõem das seguintes medidas:

Tabela 19. Extensão das áreas mapeadas e consideradas no Plano.

Reservatório	Área (ha)	Perímetro (km)	APP* (ha)	Margem de 30 metros (ha)
Rio Pinhal	321,98	91,84	69,98	251,61
Tarnowski	24,62	5,44	9,21	16,20

* APP delimitada com base no MDE disponibilizado pela SDS/SC, podendo ser utilizada para mapeamento temático.

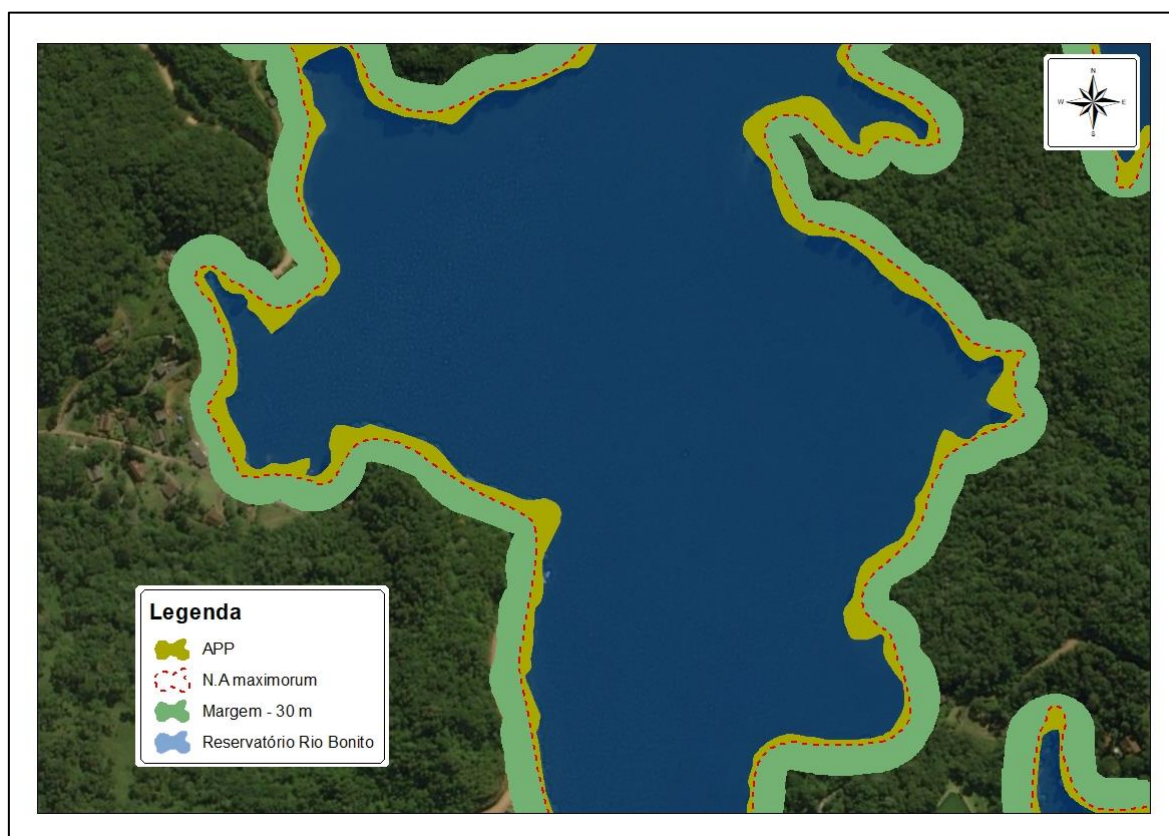


Figura 7.6. Exemplo de diferença entre APP e margem de 30 no Reservatório Rio Bonito. A cota maximorum está bastante próxima da cota normal do reservatório e a faixa de 30 metros garante melhores condições de conservação do reservatório.

Os usos atuais das APPs são muitos semelhantes àqueles contidos no restante das margens. Próximas aos reservatórios ou até mesmo inseridas neles existem



estruturas de suporte às atividades náuticas, como por exemplo, rampas e trapiches, e no restante das margens ocorre variação nas formas de uso. Áreas de floresta em estágio avançado de regeneração, pastagens, reflorestamentos, estradas e residências são alguns dos usos mais marcantes ao longo das margens dos reservatórios.

Os reservatórios ainda possuem algumas particularidades de uso que podem ser mais bem destacadas a seguir.

RESERVATÓRIO PINHAL

O reservatório Pinhal possui características muito semelhantes ao Reservatório Rio Bonito e devido às suas características geográficas torna-se inviável a sua setorização. Por ser um reservatório muito longilíneo e de características muito semelhantes por todo ele, áreas muito distintas possuem características de uso e ocupação muito próximas, e uma tentativa de setorização das áreas apenas criaria confusão e não elucidaria os usos e as ocupações do lago. Para tanto, com base em visitas técnicas *in loco* e fotointerpretação com base em imagens de satélite foi realizado o mapeamento do uso do solo na escala 1:2.000 de suas margens, identificando, portanto, os principais usos e atividades desenvolvidas nas margens do reservatório Pinhal.

Assim como o Rio Bonito, o reservatório Pinhal atende a inúmeros turistas todos os meses que procuram a região em troca de sossego e o contato com a água. As principais áreas de uso público estão situadas na margem direita do reservatório (trecho sul), devido a menor declividade do terreno e possibilidade de acessar as áreas por terra. Uma estrada municipal guia os turistas e visitantes por grande parte do trecho sul e a ausência de terrenos privativos oferece acesso público ao lago para os visitantes.

Com características mais meandantes que os demais reservatórios, Pinhal possui grandes “braços” de rios, nos quais o reservatório se desenvolve em relevo encaixado. Nesses locais existem as margens mais bem preservadas do reservatório com praticamente inexistência de ocupação e de atividades antrópicas. Das margens de 30 metros, 72,6% (186,21 ha) são cobertas por florestas em algum estágio de regeneração.

No desenvolver das estradas, nas margens direita e esquerda do reservatório, a ocupação assume forma. Apresenta certa concentração a sul do barramento, mas é na porção central que apresenta maior adensamento. Com pousadas e loteamentos destinados à turistas e residências de temporada, as margens de 30 metros possuem a maior concentração de residências dos reservatórios de Rio dos Cedros. Áreas antropizadas associadas à ocupação mapeadas como pastagens por apresentar



gramíneas ou algum tipo de degradação de vegetação, formam a segunda classe mais presente na faixa marginal de 30 metros, com 28,65 ha. Já as áreas urbanizadas, na maioria das vezes situadas no entorno das edificações, ocupam a terceira classe com maior ocorrência, 19,65 ha. A silvicultura vem a ser representativa também, com 8,56 ha de ocorrência nas margens de 30 metros. Tais características delimitam os impactos mais ocorrentes no reservatório Pinhal, nos quais desenvolvem-se em grande parte devido à ocupação desordenada e muito próxima do reservatório, em certos momentos até mesmo situadas em APP.

No Mapa 01 apresenta-se o mapeamento do uso do solo do reservatório Pinhal.



Figura 7.7. Atividade mineral de responsabilidade da prefeitura de Rio dos Cedros nas margens do Reservatório Pinhal.



Figura 7.8. Floresta em estágio médio e avançado de regeneração a montante do reservatório.



Figura 7.9. Turistas realizando atividades de lazer nas margens do reservatório em área com acesso público ao reservatório.



Figura 7.10. Principal área de acesso público ao reservatório. Visitantes se utilizam dos espaços nas margens para estacionar os veículos e estabelecer camping de forma independente. Os locais não dispõem de infraestrutura de banheiros, lixeiras, placas de sinalização, etc.



Figura 7.11. A zona de segurança da usina é marcada pelo barramento.





Figura 7.12. Residências de alto padrão construtivo são alugadas para finais de semana e festas de final de ano.



Figura 7.13. Atracadouros e trapiches instalados nas margens são comuns. A maioria não está regularizada.



Figura 7.14. Ondulação promovida por embarcação, que mesmo com significativa distância das margens, causa forte impacto no solo das margens e nas estruturas físicas de particulares, que muitas vezes recorrem a medidas emergenciais e intervencionistas para evitar erosão dos lotes.



Figura 7.15. Absolutamente comum as residências estarem associadas ao lago com acesso direto a ele. Em destaque na imagem nota-se encanamento saindo da residência sentido reservatório. É provável que ocorra despejo de esgoto nas águas do reservatório.



RESERVATÓRIO TARNOWSKI

O reservatório Tarnowski, juntamente com a Terceira Unidade Geradora são os únicos reservatórios do Complexo Cedros no qual grande parte dele e de suas margens é de posse da Celesc Geração. Somente a margem esquerda, no extremo norte do lago, não é de propriedade da Concessionária. Dessa forma, praticamente todas as margens estão altamente preservadas, com exceção da área de propriedade de terceiros, a montante, na qual desenvolve-se uso agrícola e ocorre o estabelecimento de ocupação rural.

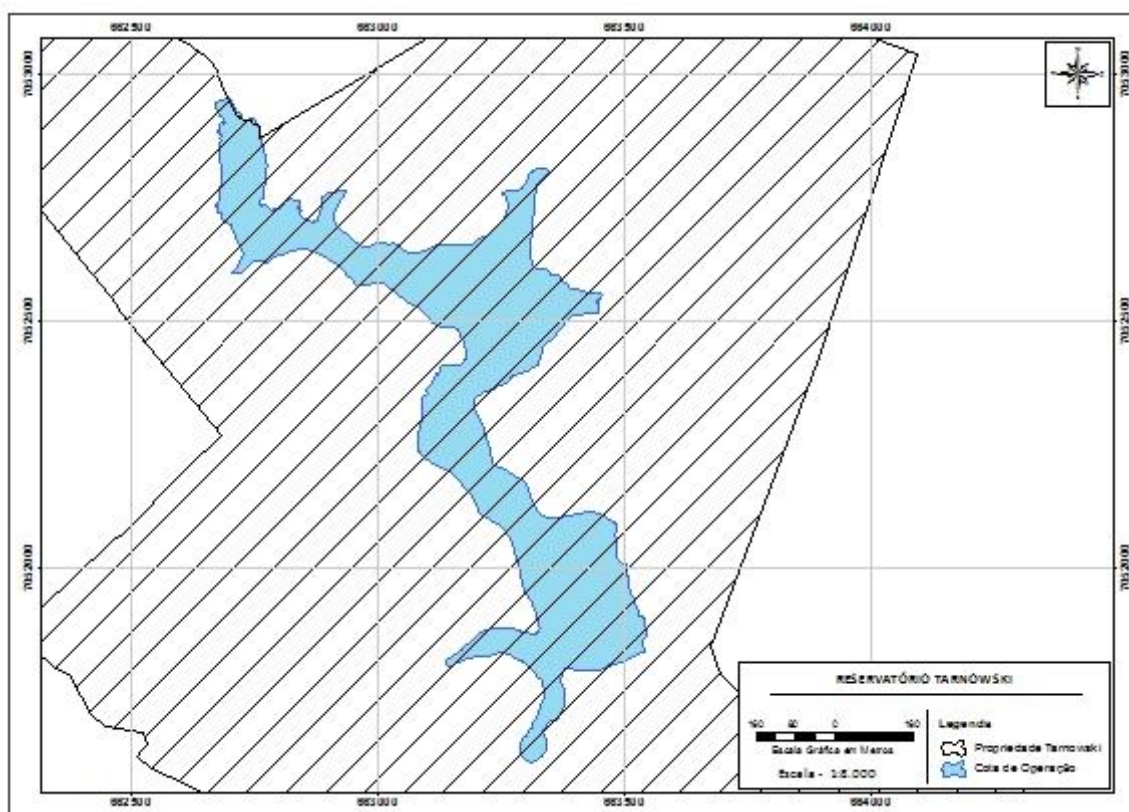


Figura 7.16. Em hachurado, a propriedade da Celesc que envolve praticamente todo reservatório Tarnowski.

CONDICIONANTES DA OCUPAÇÃO NA ELABORAÇÃO DO ZONEAMENTO

Os reservatórios Pinhal e Rio Bonito tornaram-se no decorrer dos anos importantes balneários para a região do Alto Vale do Itajaí. Utilizados com muita frequência para fins turísticos, as águas do reservatório são destinadas às atividades de lazer das mais diversas, dentre as quais podem-se destacar o banho recreativo, a pesca, e principalmente, a navegação.



Alavancados pelo alto nível socioeconômico da região do Alto Vale, tais usos fizeram das terras no entorno dos lagos alvos de valorização e de especulação imobiliária. Não obstante, a maioria das residências encontradas nas margens dos reservatórios são de alto padrão e de posse de famílias de classe média alta a alta. Algumas residências chegam a contar, inclusive, com heliponto.

Dessa forma, diversas são as residências com acesso direto ao reservatório e com estrutura de aporte de embarcações ao lago como rampas e trapiches. Importante, citar que grande parte das estruturas estão em APP, assim como algumas das residências. Portanto, a maioria das residências que se encontram próximas ao lago e situadas em APP se encontram fechadas ao longo do ano e servem somente de veraneio nos períodos de férias escolares e nos finais de semana. A ocupação de moradores antigos em ambiente rural também faz uso da APP, em alguns casos com construção de habitações.

Ainda que sejam bastante semelhantes em uso e ocupação, os reservatórios Pinhal e Rio Bonito se diferenciam em alguns pontos.

O reservatório Rio Bonito não dispõe de áreas de uso público de fácil acessibilidade. Devido à alta declividade das margens e a privatização de grande parcela delas, os acessos públicos estão em meio a mata em áreas declivosas ou em estradas muito distantes, em locais onde o estacionamento não é adequado e as amenidades ambientais são reduzidas. Resumidamente, as áreas de acesso público não se fazem adequadas para atividades de lazer, e, provável que justamente por isso, tornam-se áreas de acesso público. Caso contrário, possivelmente estariam cercadas.

Já o reservatório Pinhal, com uma ocupação mais concentrada na porção leste próxima ao barramento e na região central, apresenta diversos pontos sem ocupação nas margens onde ocorre o acesso público ao reservatório. Essa facilidade de acesso propiciou o desenvolvimento de um turismo de menor renda que aquele do Rio Bonito, representado por visitantes das Classes C e D, algumas vezes no formato “bate e volta” com duração curta.

Muitos turistas com essa condição socioeconômica se estabelecem nas margens do reservatório Pinhal, estacionando seus veículos próximos das barracas, onde fazem uso do lago através do banho recreativo e da pesca. Em visita técnica à localidade foi possível ainda verificar alguns caiaques de pesca nessas áreas.

Os moradores locais geralmente criticam esse turismo desenvolvido nesses acessos públicos reclamando bastante do barulho em períodos noturnos e da má destinação dos resíduos sólidos. A equipe técnica em campo evidenciou algumas dessas áreas com lixo no chão, além de verificar a ausência de lixeiras e total falta de infraestrutura desses locais. São, basicamente, clareiras abertas em meio a vegetação



nativa ou em ambientes inicialmente antropizados e dominados por gramíneas, no qual se instalam os turistas pontualmente.

Alguns impactos da ocupação nas margens podem ser sentidos nas próprias entrevistas com os moradores. Entre as principais reclamações dos moradores da região estão a falta de luz no verão devido ao excesso de consumo de energia e o confessar de algumas práticas ilegais, como a pesca de rede e a caça de mamíferos e aves nas encostas.

Conclusivamente, os reservatórios vêm a sofrer com impactos típicos do estabelecimento de unidades residenciais: maiores demandas por água e luz, redução de habitat, afugentamento de fauna, estrutura de esgotamento sanitário precária ou inexistente, destinação inadequada de resíduos sólidos, impacto na paisagem e remobilização e destinação de sólidos ao reservatório.

No geral, as comunidades possuem uma relação bastante íntima com os reservatórios, com destaque para as comunidades do reservatório Rio Bonito.

7.2. ELABORAÇÃO DO ZONEAMENTO

O zoneamento determinado no âmbito deste Plano, foi individualizado por reservatório e pode ser visualizado no Mapa 02 e Mapa 03, de Rio Pinhal e Tarnoswki, respectivamente. Para a representação cartográfica do zoneamento de cada reservatório foram utilizadas as seguintes escalas:

Tabela 20. Mapas de zoneamento dos respectivos reservatórios com as devidas escalas.

Reservatório	Escala
Rio Pinhal	1:30.000 (A2)
Tarnoswki	1:8.000 (A3)

A elaboração do zoneamento foi distribuída metodologicamente pela área molhada (região geográfica delimitada pela cota normal de operação) e pela área seca determinada em 30 metros a partir da cota normal de operação. A área molhada recebeu as zonas de uso da água e as margens, as zonas de uso do solo.

Conforme amplamente citado, a APP dos reservatórios está delimitada por uma cota altimétrica (cota maximorum) e, devido a isso, quando as margens possuem alta declividade, esta cota situa-se muito próxima dos reservatórios, tornando a APP muito estreita, com proporções ínfimas. Existem casos em que as margens do reservatório possuem declividade mais branda, e isso ocorre principalmente no contato entre a



afluência de pequenos cursos d'água e o reservatório, onde a rede de drenagem torna-se responsável pelo carreamento e o depósito sedimentar no talvegue, o que vem a ocasionar maior aplainamento do vale e, conseqüentemente, menores declividades. Nesses casos, a APP pode chegar a atingir mais de 100 metros de distância da cota normal de operação.

Portanto, para que o zoneamento pusesse abranger também toda a APP (ainda que esteja em escala de mapeamento menor), foram englobados na margem de 30 metros os locais em que a APP extravasa para além dos 30 metros, fazendo com que o zoneamento incorporasse **a margem de 30 metros acrescida das áreas de APP que se manifestam acima de 30 metros de largura**. O mapeamento do uso do solo utilizou a mesma metodologia e serviu de suporte para o zoneamento.

Sendo assim, a área seca considerada no zoneamento é compreendida pela faixa marginal de 30 metros acrescida da cota maximorum em escala 1:10.000 quando esta abrange área acima de 30 metros de largura nas margens.

Primordial na elaboração do zoneamento se fez o mapeamento de uso do solo em escala visual 1:2.000, executado para este Plano. Com até 16 classes de uso para todos os reservatórios do Complexo Cedros, o mapeamento balizou um zoneamento mais assertivo e com maior riqueza de análise.

A elaboração do Plano contou ainda com visitas técnicas na comunidade, reunião com prefeitura, apresentação dos trabalhos no Comitê de Bacias do Rio Itajaí (bacia na qual as Usinas estão inseridas) e apresentação dos trabalhos da empresa na região, assim como a explanação da proposta de zoneamento para a comunidade dos reservatórios. Dessa forma, foi realizada reunião na comunidade para apresentação das propostas do Plano no dia 16 de fevereiro de 2018 (Lista de presença nos anexos). Estiveram presentes representantes da Polícia Militar Ambiental, Gerência de Recursos Hídricos da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina (responsável pela outorga de água no estado de Santa Catarina), secretários e técnicos da Prefeitura Municipal de Rio dos Cedros, além do Vice-Prefeito e Prefeito de Rio dos Cedros. A reunião contou com cerca de 50 participantes.

Na reunião na comunidade foram discutidos temas pertinentes à gestão do reservatório, dentre os quais podemos citar com destaque:

- Determinação de diretrizes para a faixa marginal de 30 metros;
- Manutenção e consolidação das áreas navegáveis;
- Ordenamento das atividades e atividade fiscalizatória da Concessionária;
- Possibilidade das propostas do Plano tornarem-se políticas públicas municipais;



- Metodologia para determinação da cota normal de operação e cota maximorum;
- Diferença da cota maximorum para a faixa marginal de 30 metros; e,
- Perspectivas de atuação e gestão da Concessionária na região.



Figura 7.17. Explicação das propostas do Pacuera para a comunidade da região dos Lagos, em Alto Palmeiras/Rio dos Cedros/SC. Imagem: 16/02/2018.



Figura 7.18. Comunidade e autoridades participam de reunião para apresentação das propostas do Zoneamento em Rio dos Cedros. Imagem: 16/02/2018.



Figura 7.19. Apresentação do Plano no Comitê de Bacias em Assembleia realizada no dia 15 de fevereiro de 2018.



Figura 7.20. Reunião na Prefeitura de Rio dos Cedros entre profissionais da Celesc Geração, VisãoGeo e servidores municipais alinhou interesses e convergiu informações. Imagem: 15/01/2018.



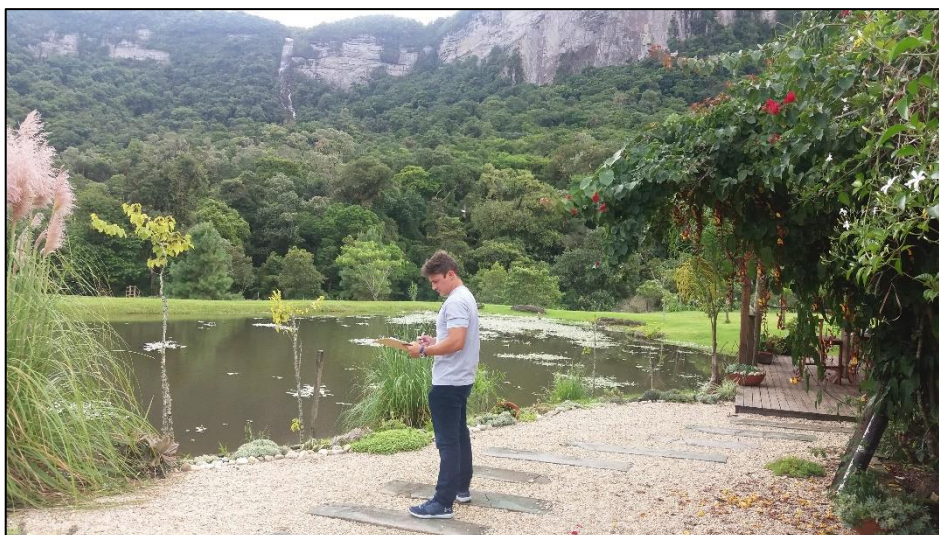


Figura 7.21. Entrevista e compilação de dados em área situada na Pousada Vale dos Ventos (Reservatório Rio Bonito). Imagem: 13/01/2018.

7.2.1. Critérios para Definição das Zonas de Uso da Água

Para o zoneamento dos usos da água foram levantados os aspectos atuais de uso do reservatório, sendo levado em consideração alguns impactos existentes e a possibilidade de redução dos mesmos.

As principais características determinantes na definição das zonas são, portanto:

➤ *Utilização atual turística dos lagos determinada pela ocupação:*

No reservatório Rio Bonito e Rio Pinhal ocorre navegação por grande parte dos lagos. Nas margens os espaços são destinados, em sua maioria, à banho e pesca.

➤ *Profundidade e processos de assoreamento:*

Nas imagens de satélite é possível determinar a redução da profundidade em alguns pontos próximos às margens dos reservatórios. Estas situações foram determinantes para restringir as áreas de navegação.

➤ *Variação do nível das águas de acordo com os índices pluviométricos da região:*

Os maiores reservatórios da região apresentam significativa variação nos níveis de água de acordo com os períodos de chuvas ou de seca na região¹⁷. Tal variação cria áreas assoreadas próximas a alguns afluentes e impedem usos específicos na maior parte do ano.

➤ *Aspectos relativos à fauna aquática:*

¹⁷ Essa situação, inclusive, consiste numa das principais reclamações da comunidade local junto à Celesc: a redução do nível do reservatório em períodos de seca que impede a realização de atividade turísticas e de lazer.

A restrição de usos próximas às entradas dos afluentes e alguns trechos de tributários dos reservatórios foi utilizada como critério para a manutenção das comunidades da ictiofauna. Essa medida torna-se importante para a conservação das populações reofílicas ¹⁸, para a manutenção e desenvolvimento da diversidade ictiofaunística e heterogeneidade genética.

7.2.2. Critérios para Definição das Zonas de Uso do Solo

A elaboração do zoneamento para as *Zonas de Uso do Solo* respeitou a ocupação consolidada presente nas margens dos reservatórios, assim como o mapeamento do uso do solo realizado em escala visual 1:2.000 com base em imagem de satélite KOMPSAT 3 com Resolução de 50 cm de banda pancromática e 2 metros de Multicromática (Bandas Vermelha, Azul, Verde e Infravermelho Próximo). O mapeamento obteve detalhe na faixa marginal de 30 metros a partir da cota normal de operação.

A determinação das Zonas de Uso do Solo também respeitou as áreas de possível expansão urbana e turística conforme a tendência da ocupação nos últimos anos e o estágio das florestas situadas nas margens. Grande parcela das margens recebe florestas em estágio médio e avançado de regeneração.

7.2.3. Zoneamento: Rio Pinhal

A estruturação do zoneamento partiu de levantamento bibliográfico robusto de Planos Ambientais de Conservação de Reservatórios desenvolvidos por inúmeras empresas geradoras de energia elétrica. Em seguida, com base nos diagnósticos finalizados foi elaborado zoneamento com alto rigor técnico das áreas com usos permissíveis e proibitivos, norteando assim, diretrizes de ocupação e de usos para os reservatórios em estudo.

O diagnóstico, portanto, possibilitou compreender a realidade local e, a partir daí, desenvolver o zoneamento detalhado distribuído entre Usos da Água e Usos do Solo, com zonas que atendem as duas áreas ou somente uma das duas.

Assim, foram determinadas 6 Zonas para Usos da Água na área compreendida pelo reservatório e 7 Zonas para Usos do Solo, na área abrangida pela margem de 30 metros do reservatório, sendo que uma Zona compreende as áreas de água e margens,

¹⁸ Espécies de peixes que precisam nadar contra a correnteza dos rios para amadurecer sexualmente e reproduzir.



totalizando 15 zonas. Abaixo, segue perfil esquemático do processo metodológico para elaboração das zonas, assim como a divisão destas por áreas:

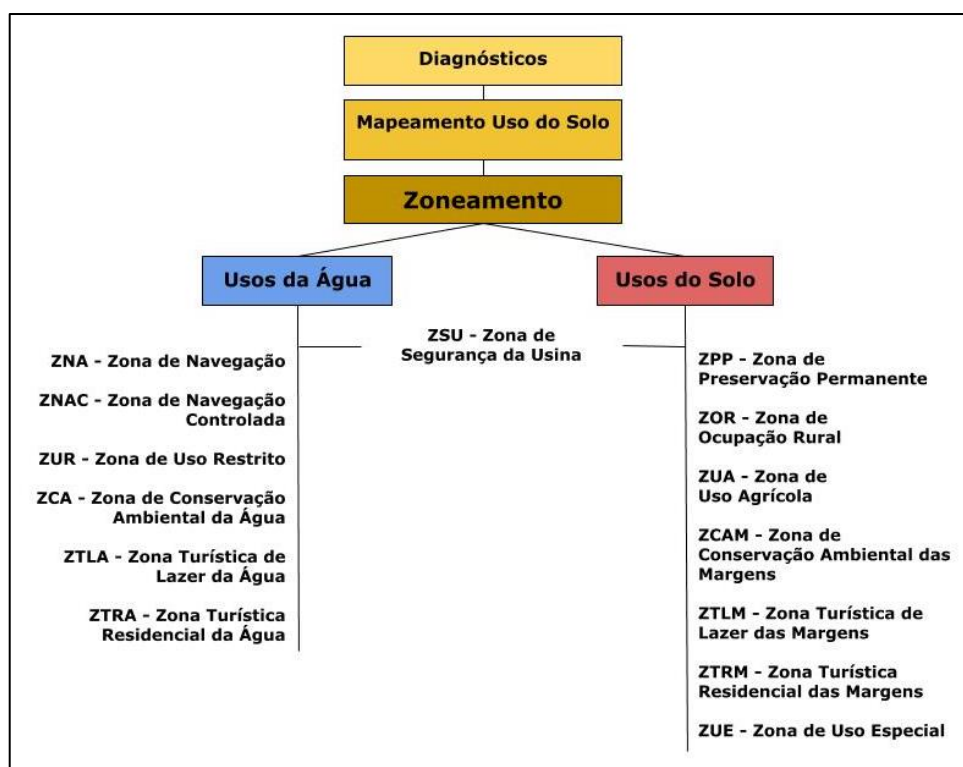


Figura 7.22. Processo metodológico para determinação das Zonas conforme os Usos do Reservatório Rio Pinhal.

Na determinação das diretrizes de uso para cada zona foram determinadas três categorias de usos: permitidos, permissíveis e não permitido. Na categoria “usos permitidos” enquadram-se os usos de direito por concessão e aqueles compatíveis com as funções e diretrizes da zona ambiental considerada. Já os “usos permissíveis” são aqueles sujeitos à regulamentações específicas e ao cumprimento de medidas de controle. Os “usos permissíveis” necessariamente estão vinculados à:

- Obtenção de anuência da Concessionária de Geração de Energia, se situados em área de propriedade da mesma;
- Licenciamento e aprovação de projetos junto aos órgãos ambientais;
- Aprovação pelos órgãos municipais, estaduais ou federais competentes.

Os usos “não permitidos” são categorias de uso incompatíveis com as funções e diretrizes da respectiva zona. Estes usos não estão proibidos, podendo ser aprovados, de forma excepcional, se houver acordo entre Concessionária e o órgão competente, seja ele de âmbito municipal, estadual ou municipal.



Independente dos usos que se fizerem presentes nos reservatórios e em suas margens, em todas as zonas fica expressamente proibido o que segue abaixo:

- Lançar esgotos e demais efluentes;
- Depositar lixo;
- Degradar o solo e/ou a água (erosão, alteração da qualidade da água);
- Realizar queimadas;
- O estabelecimento de atividade industrial¹⁹;
- Atividades que comprometam a qualidade hídrica do reservatório;
- Abater qualquer espécie vegetal – com exceção das exóticas – salvo quando necessário à operação do reservatório e à implantação de atividades autorizadas com consequente autorização de corte expedida pelo órgão licenciador.

Já em todas as zonas são permitidas as ações de recuperação de áreas degradadas com espécies nativas, desde que possua projeto técnico devidamente aprovado pelo órgão licenciador.

Com vistas à proteção das margens e à conservação da qualidade ambiental das águas, com enfoque na garantia dos usos múltiplos e na preservação das espécies da fauna e flora, foi estipulada a exigência de recuo de 15 metros nas margens para todas as edificações e benfeitorias existentes na Zona Turística Residencial, Zona Turística de Lazer e na Zona Urbana e de Expansão Urbana, contabilizado a partir da cota normal de operação. Uma das únicas intervenções permissíveis nessa faixa de 15 metros consiste na construção de acesso para o reservatório, desde que a intervenção não abranja mais que 30% da área limítrofe do lote com a cota normal de operação do reservatório. Nesse caso, se o lote estabelecer vizinhança de 20 metros com o reservatório, apenas 6 metros (30%) poderão ser utilizados para a construção do acesso.

As embarcações das instituições responsáveis pelas atividades de gestão do reservatório possuem acesso livre à todas áreas do reservatório, independentemente de seu zoneamento. Sendo assim, embarcações da Marinha do Brasil, Corpo de Bombeiros, Polícia Militar Ambiental e Prefeitura Municipal possuem livre circulação.

Todas as atividades a serem desenvolvidas nas áreas pertencentes à Concessionária, deverá existir a anuência da Concessionária²⁰.

¹⁹ A exceção é o Reservatório Rio Rosina, onde ocorrem indústrias próximas à sua margem, com influência direta ao reservatório.

²⁰ Importante lembrar que toda área correspondente à cota normal de operação é de responsabilidade da Concessionária.



A não posse da Celesc Geração em grande parte das margens dos reservatórios reflete diretamente na gestão e nas medidas propositivas de ocupação. Estando a maioria das áreas em posse de terceiros, as propostas de ocupação nas margens de 30 metros resumem-se ao conceito de propostas e podem não ter efetividade se a comunidade local apresentar desconhecimento do plano ou não o receber de forma positiva. Para tanto, as propostas de ocupação levaram em consideração a ocupação atual de forma a reger e gerir com mais assertividade os reservatórios e proporcionar um Plano Ambiental exequível. As medidas consequentes ao plano estarão melhor descritas no Plano de Gestão Sociopatrimonial e deverão abarcar a divulgação do material proposto em toda região de influência.

ZONAS DE USOS DA ÁGUA

As classes dos usos da água são distribuídas em 6 categorias, acrescidas por uma sétima zona, a Zona de Segurança da Usina, distribuída esta, entre os Usos da Água e os Usos do Solo. Abaixo seguem as zonas do reservatório e as suas respectivas diretrizes.

ZSU – Zona de Segurança da Usina

Esta Zona é formada pela área destinada ao complexo de geração. O trecho do reservatório, na área molhada, definido como Zona de Segurança da Usina inicia-se entre 204 e 100 metros a montante do barramento, marcado por estruturas geomorfológicas e estruturas físicas do reservatório.

Diretrizes de Uso:

- É permitido o uso para fins técnicos e administrativos relacionados à operação da usina²¹;
- É permitida a instalação de estruturas de apoio para acesso à água pela Concessionária;
- É permissível a realização de pesquisa científica e atividades de educação ambiental;
- É proibido demais atividades, bem como o acesso a qualquer pessoa estranha à usina sem autorização prévia.

²¹ Aqui estão incluídas as atividades de desassoreamento e dragagem dos reservatórios.



ZCA – Zona de Conservação Ambiental da Água

A Zona de Conservação Ambiental possui a responsabilidade de garantir a estabilidade geológica das margens, a reprodução da ictiofauna e os estoques pesqueiros, a conservação das florestas nas margens (de forma indireta) e a beleza cênica.

Sua área foi determinada pela densidade da cobertura florestal situada nas margens assim definida pelo mapeamento do uso do solo em escala 1:2.000 desenvolvido sob metodologia de fotointerpretação. Dessa forma, as áreas submersas adjacentes às margens que atualmente recebem florestas em estágio de regeneração ou em processo regenerativo de degradação ambiental não terão uso direto e intensivo, provocando também, forte limitação na ocupação das margens nessas áreas, uma vez que tal ocupação está fortemente ligada ao uso do lago.

No Reservatório Pinhal, a ZCA foi determinada, em grande parte, nos corpos d'água separados por estradas e conectados ao reservatório por canalizações. Estas são áreas correspondentes à afluentes que contribuem para o reservatório com as descargas pluviométricas e tendem a receber significativa quantidade de sedimentos por constituir-se como um dos primeiros ambientes deposicionais após encostas declivosas. Devido à importância dessas áreas na contribuição hidrológica e hidrogeológica do reservatório, determinou-se a restrição máxima possível no zoneamento.

No corpo principal, ao contrário do reservatório Rio Bonito, praticamente não existem ZCAs, pelo fato de que este reservatório possui relevo mais encaixado que aquele, maiores condições de assoreamento do canal principal e, conseqüentemente, menor área de seção para o trânsito das embarcações, reduzindo assim, a presença das ZCAs.

A Zona de Conservação Ambiental englobou ainda uma área de menor profundidade e em processo de assoreamento identificadas em sensoriamento remoto.

As ZCAs preveem prioritariamente os usos destinados à pesquisa científica, educação ambiental e banho de lazer. É expressamente proibido nas ZCAS a navegação e a pesca.

Diretrizes de Uso:

- É permissível a atividade de piscicultura, desde que regulamentada por órgão ambiental responsável e autorizada pela Celesc Geração;
- É permissível a captação de água com a finalidade de dessedentação de animais, desde que possua autorização da Celesc e junto ao órgão gestor de recursos hídricos (SDS/SC);



- É permissível a aquicultura com fins de conservação das espécies;
- É permitido o banho de lazer de primeiro contato;
- É permitida a realização de pesquisa científica e atividades de educação ambiental²².

ZNA – Zona de Navegação

Esta zona está destinada quase que exclusivamente à navegação e distribui-se por praticamente todo reservatório. A variar a área zoneada, as embarcações a motor devem manter distância mínima de 20 metros a 300 metros das margens.

A erosão de borda surge como um dos principais impactos negativos decorrentes do uso intenso das embarcações nos reservatórios. Sendo assim, buscou-se limitar a velocidade das embarcações no reservatório conforme apresentado nas diretrizes de uso.

Diretrizes de Uso:

- É permitida a navegação sem motor;
- É permissível a navegação de embarcações até 40 pés e motor até 200 Hp;
- A velocidade máxima das embarcações, bem como Jet-Skis, não poderá exceder 50 km/h (27 nós);
- É permitida a realização de pesquisa científica e atividades de educação ambiental;
- É permitida a pesca esportiva.

ZNAC – Zona de Navegação Controlada

A Zona de Navegação Controlada permitirá a navegação de embarcações a motor com velocidade reduzida. Existe somente uma Zona de Navegação Controlada no Reservatório Pinhal, porém bastante extensa, 54,61 ha, o que a torna a maior área contínua de uso das águas do Reservatório Pinhal.

Esta zona foi delineada a fim de promover a redução dos impactos nesse setor do reservatório, no qual apresenta intensa ocupação e meandros muito sinuosos. A alta velocidade das embarcações pode causar acidentes com banhistas e demais usuários

²² Cabe ressaltar que um dos princípios básico da educação ambiental, de acordo com o Art. 4º da Lei nº 9795/1999, consiste na garantia de continuidade e permanência do processo educativo. No caso do ecoturismo, as atividades devem seguir premissas conservacionistas e seguir cartilha do Ministério do Turismo elaborada em 2010 (BRASIL, Ministério do Turismo. **Ecoturismo: Orientações Básicas**. Brasília: Ministério do Turismo. 2ª ed., 2010. 90p.).



das águas, além de promover a erosão de borda nos trechos côncavos (curvas) do corpo d'água. Outra característica da região que justifica o controle de velocidade das embarcações reside no estágio de regeneração médio e avançado de parte das margens nesse trecho, onde o ruído emitido das embarcações pode promover estresse da fauna local e o desenvolvimento da erosão pode acarretar em queda de árvores no reservatório.

Diretrizes de Uso:

- É permitida a navegação sem motor;
- É permissível a navegação de embarcações com motor;
- A velocidade máxima das embarcações, bem como Jet-Skis, não poderá exceder 30 km/h;
- É permitida a realização de pesquisa científica e atividades de educação ambiental;
- É permitida a pesca esportiva e artesanal fora do período de reprodução da ictiofauna.

ZTRA – Zona Turística Residencial da Água

Uma das zonas de maior presença no reservatório, foi delimitada de acordo com a ocupação atual das margens, verificada em fotointerpretação e visitas técnicas *in loco*. Como grande parte da ocupação está destinada ao turismo, na forma de locação de residências nos finais de semana e feriados, os usos no reservatório correspondem a tal característica, com espaços destinados ao banho e atividades de lazer das mais diversas.

As ZTRAs contemplam ainda áreas de reservatórios onde as margens estão ocupadas por moradores antigos em ocupação ruralizada. Estas ocupações usufruem do reservatório com banhos e pesca artesanal e, portanto, assumem usos semelhantes do turismo residencial.

Sendo assim, a determinação da Zona Turística Residencial levou em consideração a ocupação consolidada nas margens do reservatório, a fim de garantir os usos recreacionais da água já existentes.

Por ser uma zona destinada ao banho de lazer e atividades conectadas diretamente ao lazer, buscou-se proibir a navegação a motor a fim de evitar acidentes e demais conflitos entre as atividades. Entretanto, como muitas residências nas margens dessa Zona possuem embarcações a motor, a ZTRA prevê o acesso dessas embarcações à Zona de Navegação, desde que tal navegação, quando inserida na ZTRA,



se faça perpendicular à cota normal de operação e nunca paralela à esta. O acesso deve ser realizado em velocidade reduzida a fim de evitar conflito com banhistas e reduzir o impacto da ondulação nas bordas, o que vem a mitigar a instalação e o desenvolvimento de processos erosivos.

Foram avaliadas imagens de satélite no período de estiagem a fim de realizar o diagnóstico de “bancos de areia” que impossibilitam a navegação nesses locais em períodos de baixos índices pluviométricos e reduzem a profundidade do lago nos respectivos trechos em períodos de chuvas. Dessa forma, restringiu-se tais áreas assoreadas para a navegação, aumentando, portanto, a extensão da área de turismo residencial. As dimensões dessa zona apresentaram, portanto, variação conforme a topobatimetria e as seções transversais do reservatório.

Diretrizes de Uso:

- É permissível a piscicultura;
- É permitida a navegação sem motor;
- É permitida a navegação a motor perpendicular à cota normal de operação, em velocidade reduzida, com a finalidade de acessar garagens e residências situadas nas margens;
- É permitida a realização de pesquisa científica e atividades de educação ambiental;
- É permissível a captação de água com a finalidade de dessedentação de animais, desde que possua autorização da Celesc e junto ao órgão gestor de recursos hídricos (SDS/SC);
- É permissível a aquicultura com fins de conservação das espécies;
- É permitido o banho de lazer de primeiro contato e a realização de atividades náuticas recreativas (caiaques, pedalinhos, etc.);
- É permitida a pesca esportiva e artesanal de caniço fora do período de reprodução da ictiofauna;
- É permissível a instalação de estruturas de acessos à água (trapiches, atracadouros e outras estruturas dessa natureza), desde que possua a anuência da Celesc Geração e respeite as condições técnicas específicas delimitada pela Concessionária.

ZTLA – Zona Turística de Lazer da Água

Zona destinada às atividades turísticas de uso coletivo. Foram selecionadas áreas com usos coletivos atuais e que apresentam vocação para receber turistas e visitantes.



São áreas que podem receber infraestrutura, desde que devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente.

Atualmente as margens dessas áreas possuem uso público de forma desordenada, onde visitantes e turistas estacionam seus veículos e estabelecem campings provisórios, fogueiras e desenvolvem atividades de lazer, com destaque para o banho e pesca.

As ZTLAs, assim como as ZTRAs, não são destinadas à navegação e as embarcações com motor devem utilizar a área apenas para acessar os locais de garagem contidos nas margens com a mesma regulamentação contida para as ZTRAs.

Sendo assim, ao ingressar na ZTL-1 as embarcações a motor devem reduzir a velocidade e circular perpendicularmente a linha da cota normal de operação, sendo proibida a circulação paralela a esta cota nessa zona.

Fica vedada, portanto, a navegação de lazer na ZTL, sendo permitida apenas a navegação com objetivo de acessar as áreas nas margens.

Diretrizes de Uso:

- É permissível a piscicultura;
- É permitida a navegação sem motor;
- É permitida a navegação a motor perpendicular à cota normal de operação, em velocidade reduzida, com a finalidade de acessar garagens e residências situadas nas margens;
- É permitida a realização de pesquisa científica e atividades de educação ambiental;
- É permissível a captação de água com a finalidade de dessedentação de animais, desde que possua autorização da Celesc e junto ao órgão gestor de recursos hídricos (SDS/SC);
- É permissível a aquicultura com fins de conservação das espécies;
- É permitido o banho de lazer de primeiro contato e a realização de atividades náuticas recreativas (caiaques, pedalinhos, etc.);
- É permitida a pesca esportiva e artesanal de caniço fora do período de reprodução da ictiofauna;
- É permissível a instalação de estruturas de acessos à água (trapiches, atracadouros e outras estruturas dessa natureza), desde que possua a anuência da Celesc Geração e respeite as condições técnicas específicas delimitada pela Concessionária.

ZUR – Zona de Uso Restrito



São Zonas de afluentes – ou próximas de afluentes – com níveis elevados de assoreamento diagnosticados em imagem de satélite a partir de técnicas de sensoriamento remoto, onde se torna inviável a prática da navegação em períodos de baixos índices pluviométricos.

Diretrizes de Uso:

- É permitida a navegação sem motor;
- É permissível a atividade de piscicultura, desde que regulamentada por órgão ambiental responsável e autorizada pela Celesc Geração;
- É permitida a pesca artesanal de caniço fora do período de reprodução da ictiofauna;
- É permissível a aquicultura com fins de conservação das espécies;
- É permissível a captação de água com a finalidade de dessedentação de animais, desde que possua autorização da Celesc e junto ao órgão gestor de recursos hídricos (SDS/SC);
- É permitida a realização de pesquisa científica e atividades de educação ambiental;
- É permitido o banho de lazer de primeiro contato e a realização de atividades náuticas recreativas sem motor (caiaques, pedalinhos, *stand-up paddle*, etc.).

ZONAS DE USOS DO SOLO

As classes dos usos das margens são distribuídas em 6 categorias, acrescidas por uma sétima zona, a Zona de Segurança da Usina, distribuída esta, entre os Usos da Água e os Usos do Solo. Visto que grande parcela das margens está contida em área de terceiros, o zoneamento, nesses casos, tende a orientar a ocupação, não sendo de responsabilidade da Concessionária a aplicação do regramento nessas áreas.

Abaixo seguem as zonas situadas nas margens de 30 metros e APP e as suas respectivas diretrizes de uso.

ZTRM – Zona Turística Residencial das Margens

Esta zona foi delimitada com base na ocupação já consolidada direcionada para o turismo. São áreas primordialmente concentradas nas margens das principais vias e diferem das zonas de ocupação urbana devido à menor concentração de residências e benfeitorias. Foram delimitadas como ZTRMs também áreas com certa degradação



ambiental, principalmente áreas com vegetação suprimida, e que pela proximidade com vias ou pela natureza do terreno podem receber investimentos futuros.

Geralmente, as Zonas Turísticas Residenciais das Margens acompanham as Zonas Turísticas Residenciais da Água, pois apresentam relação direta entre ocupação das margens e uso do reservatório.

Nas residências e benfeitorias construídas após a finalização desse Plano e que estão contidas nas áreas de terceiros, orienta-se que ocorra o afastamento de 15 metros contabilizados a partir da cota normal de operação de qualquer intervenção antrópica. A área de 15 metros, não ocupada, poderá ser utilizada pelo proprietário para englobar uma possível área de reserva legal.

Tal orientação deriva da necessidade de conservar as florestas no entorno do reservatório, ainda que grande parte delas já estejam protegidas por legislação; garantir a estabilidade geológica das margens e a qualidade ambiental das águas do reservatório.

Nas áreas de terceiros situadas na margem de 30 metros orienta-se a preservação das espécies nativas mais próximas do reservatório a fim de garantir a estabilidade dos solos, a beleza paisagística e os impactos positivos decorrentes disso.

Diretrizes de Uso:

- É permitida a realização de pesquisa científica e atividades de educação ambiental e ecoturismo;
- É permitido o enriquecimento florestal ou recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas;
- É permissível o acesso à água para fins de abastecimento público e dessedentação de animais e irrigação, desde que se cumpra o disposto na Resolução Conama nº 396/2008 e a legislação municipal e possua autorização da Celesc e do órgão gestor de recursos hídricos (SDS/SC);
- É permissível a instalação de acessos secundários e arruamentos, desde que devidamente aprovados pela prefeitura e, em caso de terrenos de propriedade da Concessionária, anuência da Celesc Geração;
- É permitida a instalação de praças e parques;
- É permissível a instalação de ocupação e atividades de utilidade pública ou de interesse social, de baixo impacto ambiental, desde que estejam em consonância com legislação federal e municipal;
- É permissível a criação de unidades de conservação e áreas de reserva legal;
- É permissível a instalação de estruturas de acesso à água (rampas, escadas, atracadouros, etc.);



- É permitida a apicultura com espécies e/ou já introduzidas na região;
- É permitida a manutenção de pastagem nativa;
- É permitida a instalação de infraestruturas que atendam as atividades de turismo ecológico, ecoturismo e educação ambiental;
- É permitida a manutenção e o manejo de lavouras, pastagens, reflorestamentos e demais usos agrossilvipastoris;
- São permitidos usos urbanos como habitações uni e multifamiliares e agrupamentos residenciais (condomínios residenciais, etc.) desde que as estruturas respeitem o afastamento de 15 metros a partir da cota normal de operação;
- É permitido o parcelamento do solo para fins rurais;
- É permissível o corte de vegetação nativa apenas com a Autorização de Corte expedida por órgão ambiental licenciador;
- É permitida (e obrigatória) a instalação de fossas sépticas ligadas a sumidouros para as novas edificações, desde que aprovados pela prefeitura municipal e respeitando as diretrizes municipais e as normas técnicas elaboradas para o tema;
- É permissível a instalação de poços artesianos ou outras formas de captação e tratamento de água, desde que aprovados pelo órgão ambiental vigente e com Anuência da Concessionária, uma vez que a exploração de água subterrânea interfere diretamente nas condições hidrogeológicas do reservatório;
- É permissível a instalação de infraestrutura necessária para o desenvolvimento social, econômico e ambiental da coletividade: rede de água e esgoto, energia, telefonia, abertura de estradas e loteamento;
- É permissível o parcelamento do solo para fins urbanos de imóveis rurais, desde que estejam em consonância com legislação municipal;
- São permitidas as instalações de equipamentos sociais e comunitários;
- É permitido o desenvolvimento de atividades ligadas ao ecoturismo, tais quais caminhadas, cavalgadas, trilhas, etc.

ZTLM – Zona Turística de Lazer das Margens

A Zona Turística de Lazer das Margens está contida em oito (8) áreas situadas a totalidade na margem direita. São, basicamente, áreas nas margens nas quais são desenvolvidas, atualmente, atividades de lazer por empreendedores ou atividades de lazer de uso público como, por exemplo, áreas de camping não regulamentadas.



Diferentemente das Zonas Turísticas Residenciais e de Ocupação Urbana, são áreas destinadas primordialmente ao uso coletivo. Nessa Zona estão contidos também serviços que atendem algumas residências situadas nas margens.

As Zonas Turísticas de Lazer das Margens acompanham espacialmente em grande parte as Zonas Turísticas de Lazer das Águas. No que se refere as diretrizes dos usos, existe pouca alteração para as zonas turísticas residenciais.

Diretrizes de Uso:

- É permitida a realização de pesquisa científica e atividades de educação ambiental e ecoturismo;
- É permitido o enriquecimento florestal ou recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas;
- É permissível o acesso à água para fins de abastecimento público e dessedentação de animais e irrigação, desde que se cumpra o disposto na Resolução Conama nº 396/2008 e a legislação municipal e possua autorização da Celesc e do órgão gestor de recursos hídricos (SDS/SC);
- É permissível a instalação de acessos secundários e arruamentos, desde que devidamente aprovados pela prefeitura e, em caso de terrenos de propriedade da Concessionária, anuência da Celesc Geração;
- É permitida a instalação de praças e parques;
- É permissível a instalação de ocupação e atividades de utilidade pública ou de interesse social, de baixo impacto ambiental, desde que estejam em consonância com legislação federal e municipal;
- É permissível a instalação de estruturas de acesso à água (rampas, escadas, atracadouros, etc.);
- É permitida a apicultura com espécies e/ou já introduzidas na região;
- É permitida a manutenção de pastagem nativa;
- É permitida a instalação de infraestruturas que atendam as atividades de turismo ecológico, ecoturismo e educação ambiental;
- É permitida a manutenção e o manejo de lavouras, pastagens, reflorestamentos e demais usos agrossilvipastoris;
- É permitido o parcelamento do solo para fins rurais;
- É permitida (e obrigatória) a instalação de fossas sépticas ligadas a sumidouros para as novas edificações, desde que aprovados pela prefeitura municipal e respeitando as diretrizes municipais e as normas técnicas elaboradas para o tema;



- É permissível a instalação de poços artesianos ou outras formas de captação e tratamento de água, desde que aprovados pelo órgão ambiental vigente e com Anuência da Concessionária, uma vez que a exploração de água subterrânea interfere diretamente nas condições hidrogeológicas do reservatório;
- É permissível o parcelamento do solo para fins urbanos de imóveis rurais, desde que estejam em consonância com legislação municipal;
- São permitidas as instalações de equipamentos sociais e comunitários;
- É permitido o desenvolvimento de atividades ligadas ao ecoturismo, tais quais caminhadas, cavalgadas, trilhas, etc.
- É permissível a criação de criadouros de animais, desde que aprovados por órgão licenciador e com recuo de 15 metros contabilizados a partir da cota normal de operação;
- É permissível a exploração madeireira desde que devidamente licenciada;
- É permissível a construção de edificações direcionadas ao turismo, como infraestrutura básica de campings, chalés, pousadas e hotéis, com recuo de 15 metros contabilizado a partir da cota normal de operação e desde que devidamente aprovadas por órgão municipal responsável;
- É permissível o desenvolvimento de atividades agropastoris, desde que aprovado pelo órgão competente;
- É permissível o corte de vegetação nativa apenas com a Autorização de Corte expedida por órgão ambiental licenciador;
- É permitida a instalação de infraestrutura necessária para o desenvolvimento social, econômico e ambiental da coletividade: rede de água e esgoto, energia, telefonia, abertura de estradas e loteamento;
- É permissível a criação de unidades de conservação e áreas de reserva legal.

ZOR – Zona de Ocupação Rural

Áreas mais ruralizadas foram mapeadas e zoneadas, afim de diferenciar os tipos de ocupação: turístico residencial, de ocupação urbana e as ocupações rurais. Geralmente são áreas abrangidas por estradas municipais, em meio a densa vegetação e alguns usos agrícolas, com rara antropização. São ambientes que tendem a serem ocupados de forma mais densa.

Diretrizes de Uso:



- É permitida a realização de pesquisa científica e atividades de educação ambiental e ecoturismo;
- É permitido o enriquecimento florestal ou recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas;
- É permissível o acesso à água para fins de abastecimento público e dessedentação de animais e irrigação, desde que se cumpra o disposto na Resolução Conama nº 396/2008 e a legislação municipal e possua autorização da Celesc e do órgão gestor de recursos hídricos (SDS/SC);
- É permissível a instalação de acessos secundários e arruamentos, desde que devidamente aprovados pela prefeitura e, em caso de terrenos de propriedade da Concessionária, anuência da Celesc Geração;
- É permitida a instalação de praças e parques;
- É permissível a instalação de ocupação e atividades de utilidade pública ou de interesse social, de baixo impacto ambiental, desde que estejam em consonância com legislação federal e municipal;
- É permissível a criação de unidades de conservação e áreas de reserva legal;
- É permissível a instalação de estruturas de acesso à água (rampas, escadas, atracadouros, etc.);
- É permitida a apicultura com espécies e/ou já introduzidas na região;
- É permitida a manutenção de pastagem nativa;
- É permitida a instalação de infraestruturas que atendam as atividades de turismo ecológico, ecoturismo e educação ambiental;
- É permitida a manutenção e o manejo de lavouras, pastagens, reflorestamentos e demais usos agrossilvipastoris;
- É permissível a construção de habitações unifamiliares desde que as estruturas respeitem o afastamento de 15 metros a partir da cota normal de operação;
- É permitido o parcelamento do solo para fins rurais;
- É permissível o corte de vegetação nativa apenas com a Autorização de Corte expedida por órgão ambiental licenciador;
- É permitida (e obrigatória) a instalação de fossas sépticas ligadas a sumidouros para as novas edificações, desde que aprovados pela prefeitura municipal e respeitando as diretrizes municipais e as normas técnicas elaboradas para o tema;
- É permissível a instalação de poços artesianos ou outras formas de captação e tratamento de água, desde que aprovados pelo órgão ambiental vigente e com Anuência da Concessionária, uma vez que a exploração de água



subterrânea interfere diretamente nas condições hidrogeológicas do reservatório;

- É permissível a instalação de infraestrutura necessária para o desenvolvimento social, econômico e ambiental da coletividade: rede de água e esgoto, energia, telefonia, abertura de estradas e loteamento;
- É permissível o parcelamento do solo para fins urbanos de imóveis rurais, desde que estejam em consonância com legislação municipal;
- É permissível a criação de criadouros de animais, desde que aprovados por órgão licenciador e com recuo de 15 metros contabilizados a partir da cota normal de operação;
- É permissível a exploração madeireira desde que devidamente licenciada.

ZUA – Zona de Uso Agrícola

Esta Zona compreende as áreas que atualmente apresentam características rurais com alguma tipificação destinada ao uso agrossilvipastoril. Portanto, esta Zona foi delimitada com base no mapeamento de uso do solo e apresentam áreas que dispõem, na elaboração desse Plano, de atividades de agricultura, pecuária e silvicultura.

Diretrizes de Uso:

- É permitida a realização de pesquisa científica e atividades de educação ambiental e ecoturismo;
- É permitido o enriquecimento florestal ou recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas;
- É permissível o acesso à água para fins de abastecimento público e dessedentação de animais e irrigação, desde que se cumpra o disposto na Resolução Conama nº 396/2008 e a legislação municipal e possua autorização da Celesc e do órgão gestor de recursos hídricos (SDS/SC);
- É permissível a instalação de acessos secundários e arruamentos, desde que devidamente aprovados pela prefeitura e, em caso de terrenos de propriedade da Concessionária, anuência da Celesc Geração;
- É permitida a instalação de praças e parques;
- É permissível a instalação de ocupação e atividades de utilidade pública ou de interesse social, de baixo impacto ambiental, desde que estejam em consonância com legislação federal e municipal;
- É permissível a criação de unidades de conservação e áreas de reserva legal;



- É permitida a apicultura com espécies e/ou já introduzidas na região;
- É permitida a manutenção de pastagem nativa;
- É permitida a instalação de infraestruturas que atendam as atividades de turismo ecológico, ecoturismo e educação ambiental;
- É permitida a manutenção e o manejo de lavouras, pastagens, reflorestamentos e demais usos agrossilvipastoris;
- É permitido o parcelamento do solo para fins rurais;
- É permissível o corte de vegetação nativa apenas com a Autorização de Corte expedida por órgão ambiental licenciador;
- É permitida (e obrigatória) a instalação de fossas sépticas ligadas a sumidouros para as novas edificações, desde que aprovados pela prefeitura municipal e respeitando as diretrizes municipais e as normas técnicas elaboradas para o tema;
- É permissível a instalação de poços artesianos ou outras formas de captação e tratamento de água, desde que aprovados pelo órgão ambiental vigente e com Anuência da Concessionária, uma vez que a exploração de água subterrânea interfere diretamente nas condições hidrogeológicas do reservatório;
- É permitida a instalação de infraestrutura necessária para o desenvolvimento social, econômico e ambiental da coletividade: rede de água e esgoto, energia, telefonia, abertura de estradas e loteamento;
- É permissível o parcelamento do solo para fins urbanos de imóveis rurais, desde que estejam em consonância com legislação municipal;
- É permissível a criação de criadouros de animais, desde que aprovados por órgão licenciador e com recuo de 15 metros contabilizados a partir da cota normal de operação;
- É permissível a exploração madeireira desde que devidamente licenciada.

ZCAM – Zona de Conservação Ambiental das Margens

A Zona de Conservação Ambiental das Margens apresenta-se como área de alta relevância ambiental devido à sua importância na estabilidade geológica das margens e contenção de processos erosivos; na manutenção e desenvolvimento da riqueza faunística e florística das margens do reservatório; na manutenção da qualidade hídrica do reservatório; na garantia da beleza cênica e demais atributos ambientais.

São, em suma, áreas de densa vegetação nativa com esporádicas residências estabelecidas em meio a vegetação.



Diretrizes de Uso:

- É permitido o enriquecimento florestal ou recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas;
- É permissível o acesso à água para fins de abastecimento público e dessedentação de animais e irrigação, desde que se cumpra o disposto na Resolução Conama nº 396/2008 e a legislação municipal e possua autorização da Celesc e do órgão gestor de recursos hídricos (SDS/SC);
- São permitidas atividades de turismo ecológico, ecoturismo e educação ambiental;
- É permitida a pesquisa científica;
- É permissível a instalação de arruamentos, praças, parques, reservas e acessos secundários;
- É permissível a criação de unidades de conservação e áreas de reserva legal;
- É permissível a instalação de estruturas de acesso à água e acessos rústicos a locais de beleza cênica;
- É proibido o uso do fogo como prática de manejo.

ZPP – Zona de Preservação Permanente

A Zona de Preservação Permanente consiste na única Zona não espacializada nesse Plano. Isso se deve à diferença metodológica de determinação entre esta e a cota normal de operação. Esta última foi determinada com topografia em campo apresentando nível de detalhe centimétrico. Já a APP, cota maximorum, foi delimitada conforme modelo digital de elevação (MDE) ofertado pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina – SDS/SC na escala 1:10.000, ou seja, com menor precisão que a primeira. Tal diferença incompatibilizou os vetores e o devido casamento dos dados.

A precisão na elaboração do zoneamento, elaborado em escala 1:1.000 sobre imagem de alta resolução, com diversas visitas técnicas *in loco*, evidentemente ocasionou em maior assertividade nas análises e propostas atendidas pelas zonas. Sendo assim, os mapas das zonas não atendem a ZPP – Zona de Preservação Permanente, embora ela seja determinada pela cota de 673,459 metros (altitude em relação ao nível do mar), correspondente à 2,05 metros acima da cota normal de operação (671,409 m).



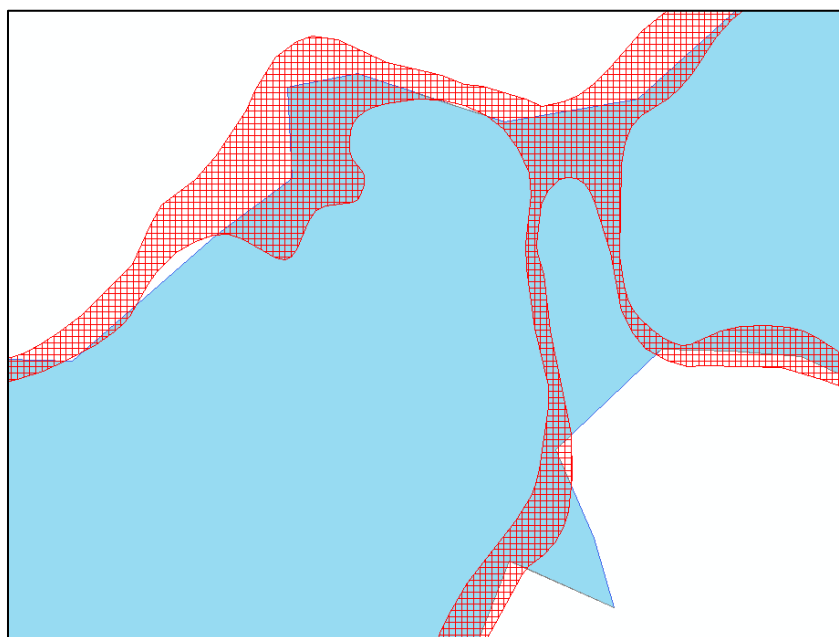


Figura 7.23. APP em vermelho determinada com base no MDE elaborado pela SDS/SC em escala 1:10.000 e reservatório (em azul) delimitado por topografia com alto nível de detalhe. Diferença na precisão cartográfica impossibilita espacializar o zoneamento das APPs com a riqueza de detalhe em que as zonas foram propostas.

Portanto, toda área até 2,05 m de elevação medida a partir da cota normal de operação para o Reservatório Pinhal consiste, conclusivamente, em área de preservação permanente. A ZPP é a única zona de contato com a cota normal de operação em todos os reservatórios. Sendo assim, se uma zona permite o acesso à água, este acesso terá também intervenção na ZPP, visto que para se alcançar a água deve-se obrigatoriamente atravessar a ZPP.

Diretrizes de Uso:

- É permissível o enriquecimento florestal ou recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas;
- É permissível o acesso à água para fins de abastecimento público e dessedentação de animais e irrigação, desde que se cumpra o disposto na Resolução Conama nº 396/2008 e a legislação municipal e possua autorização da Celesc e do órgão gestor de recursos hídricos (SDS/SC);
- São permissíveis as atividades de turismo ecológico, ecoturismo e educação ambiental
- É permitida a pesquisa científica;



- É permissível a instalação de praças, parques e reservas, desde que os projetos técnicos sejam devidamente aprovados no órgão licenciador;
- É permissível a intervenção ou supressão de vegetação em APP, desde que as atividades caracterizem utilidade pública e/ou de interesse social e sejam de baixo impacto ambiental conforme legislação associada;
- É permissível a criação de unidades de conservação e áreas de reserva legal;
- É permissível a instalação de estruturas de acesso à água e acessos rústicos a locais de beleza cênica, desde que devidamente licenciadas e autorizadas pela Concessionaria quando envolver terrenos de propriedade desta;
- É proibido o uso do fogo como prática de manejo.

ZUE - Zona de Uso Especial

A Zona de Uso Especial do Reservatório Pinhal consiste em apenas uma área situada nas margens próximas ao reservatório, na qual ocorre uma mina a céu aberto de responsabilidade da prefeitura de Rio dos Cedros.

ZSU – Zona de Segurança da Usina

Esta Zona é formada por todas as áreas destinadas ao Complexo de Geração da PCH Cedros.

Diretrizes de Uso:

- São permitidos os usos e atividades relacionados à geração e transmissão de energia elétrica e à operação da usina, barragem e reservatório, restritas a pessoas autorizadas pela Celesc Geração S.A.²³;
- É permitida a instalação de estruturas de apoio para acesso à água pela Celesc Geração S.A.;
- É permitida a recuperação florística por espécies nativas de áreas degradadas ou sujeitas à erosão;
- É permissível a pesquisa científica, a educação ambiental e as visitas técnicas guiadas;
- É proibido o acesso de qualquer pessoa estranha à usina sem autorização prévia da Celesc Geração S.A.

²³ Aqui estão incluídas as atividades de desassoreamento e dragagem dos reservatórios.



7.2.4. Zoneamento: Reservatório Tarnowski

O zoneamento do Reservatório Tarnowski apresenta duas (2) classes de uso do solo e duas (2) classes de uso da água. A zona de segurança soma-se às quatro (4) classes restantes nos usos da água e solo.

Com floresta em estágio avançado e médio de regeneração nas margens, as únicas intervenções estão conectadas à atividade rural, em apenas 9% de todas as margens do reservatório. O restante são áreas florestadas e definidas em zoneamento como zonas de conservação ambiental.

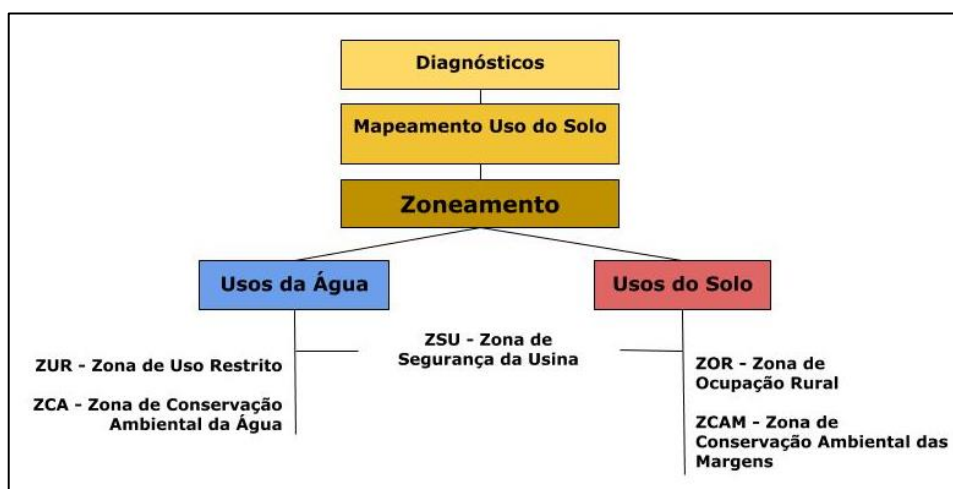


Figura 7.24. Processo metodológico para determinação das Zonas conforme os Usos do Reservatório Tarnowski.

ZONAS DE USOS DO SOLO

ZPP – Zona de Preservação Permanente

A ZPP foi delimitada de acordo com a cota maximorum, definida com base no modelo digital de elevação (MDE) ofertado pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina – SDS/SC na escala 1:10.000. A ausência de ocupação e os objetivos do Plano justificam a ausência de topografia de detalhe para a definição da cota normal de operação em campo.

Sendo assim, a ZPP – Zona de Preservação Permanente se faz determinada pela cota de 632,77 metros (altitude em relação ao nível do mar), correspondente à 3,07 metros acima da cota normal de operação (629,70 m).

Portanto, toda área até 3,07 m de elevação medida a partir da cota normal de operação para o Reservatório Tarnowski consiste, conclusivamente, em área de preservação permanente. A ZPP é a única zona de contato com a cota normal de



operação em todos os reservatórios. Sendo assim, se uma zona permite o acesso à água, este acesso terá também intervenção na ZPP, visto que para se alcançar a água deve-se obrigatoriamente atravessar a ZPP.

Diretrizes de Uso:

- É permissível o enriquecimento florestal ou recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas;
- É permissível o acesso à água para fins de abastecimento público e dessedentação de animais e irrigação, desde que se cumpra o disposto na Resolução Conama nº 396/2008 e a legislação municipal e possua autorização da Celesc e do órgão gestor de recursos hídricos (SDS/SC);
- São permissíveis as atividades de turismo ecológico, ecoturismo e educação ambiental
- É permitida a pesquisa científica;
- É permissível a instalação de praças, parques e reservas, desde que os projetos técnicos sejam devidamente aprovados no órgão licenciador;
- É permissível a intervenção ou supressão de vegetação em APP, desde que as atividades caracterizem utilidade pública e/ou de interesse social e sejam de baixo impacto ambiental conforme legislação associada;
- É permissível a criação de unidades de conservação e áreas de reserva legal;
- É permissível a instalação de estruturas de acesso à água e acessos rústicos a locais de beleza cênica, desde que devidamente licenciadas e autorizadas pela Concessionária quando envolver terrenos de propriedade desta;
- É proibido o uso do fogo como prática de manejo.

ZCA – Zona de Conservação Ambiental das Margens

A Zona de Conservação Ambiental das Margens apresenta-se como área de alta relevância ambiental devido à sua importância na estabilidade geológica das margens e contenção de processos erosivos; na manutenção e desenvolvimento da riqueza faunística e florística das margens do reservatório; na manutenção da qualidade hídrica do reservatório; na garantia da beleza cênica e demais atributos ambientais.

São, em suma, áreas de densa vegetação nativa com esporádicas residências estabelecidas em meio a vegetação.

Diretrizes de Uso:



- É permitido o enriquecimento florestal ou recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas;
- É permissível o acesso à água para fins de abastecimento público e dessedentação de animais e irrigação, desde que se cumpra o disposto na Resolução Conama nº 396/2008 e a legislação municipal, possua autorização da Celesc e do órgão gestor de recursos hídricos (SDS/SC);
- São permitidas atividades de turismo ecológico, ecoturismo e educação ambiental;
- É permitida a pesquisa científica;
- É permissível a instalação de arruamentos, praças, parques, reservas e acessos secundários;
- É permissível a criação de unidades de conservação e áreas de reserva legal;
- É permissível a instalação de estruturas de acesso à água e acessos rústicos a locais de beleza cênica;
- É proibido o uso do fogo como prática de manejo.

ZOR – Zona de Ocupação Rural

As áreas agrícolas com ocupações atuais foram zoneadas como áreas de ocupação rural e que podem receber habitações conectadas ao modo de vida rural.

As ocupações futuras devem respeitar um recuo de 15 metros nas margens contabilizado a partir da cota normal de operação.

Diretrizes de Uso:

- É permitida a realização de pesquisa científica e atividades de educação ambiental e ecoturismo;
- É permitido o enriquecimento florestal ou recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas;
- É permissível o acesso à água para fins de abastecimento público e dessedentação de animais e irrigação, desde que se cumpra o disposto na Resolução Conama nº 396/2008 e a legislação municipal, possua autorização da Celesc e do órgão gestor de recursos hídricos (SDS/SC);
- É permissível a instalação de acessos secundários e arruamentos, desde que devidamente aprovados pela prefeitura e, em caso de terrenos de propriedade da Concessionária, anuência da Celesc Geração;
- É permitida a instalação de praças e parques;



- É permissível a instalação de ocupação e atividades de utilidade pública ou de interesse social, de baixo impacto ambiental, desde que estejam em consonância com legislação federal e municipal;
- É permissível a criação de unidades de conservação e áreas de reserva legal;
- É permissível a instalação de estruturas de acesso à água (rampas, escadas, atracadouros, etc.);
- É permitida a apicultura com espécies e/ou já introduzidas na região;
- É permitida a manutenção de pastagem nativa;
- É permitida a instalação de infraestruturas que atendam as atividades de turismo ecológico, ecoturismo e educação ambiental;
- É permitida a manutenção e o manejo de lavouras, pastagens, reflorestamentos e demais usos agrossilvipastoris;
- É permissível a construção de habitações unifamiliares desde que as estruturas respeitem o afastamento de 15 metros a partir da cota normal de operação;
- É permitido o parcelamento do solo para fins rurais;
- É permissível o corte de vegetação nativa apenas com a Autorização de Corte expedida por órgão ambiental licenciador;
- É permitida (e obrigatória) a instalação de fossas sépticas ligadas a sumidouros para as novas edificações, desde que aprovados pela prefeitura municipal e respeitando as diretrizes municipais e as normas técnicas elaboradas para o tema;
- É permissível a instalação de poços artesianos ou outras formas de captação e tratamento de água, desde que aprovados pelo órgão ambiental vigente e com Anuência da Concessionária, uma vez que a exploração de água subterrânea interfere diretamente nas condições hidrogeológicas do reservatório;
- É permissível a instalação de infraestrutura necessária para o desenvolvimento social, econômico e ambiental da coletividade: rede de água e esgoto, energia, telefonia, abertura de estradas e loteamento;
- É permissível o parcelamento do solo para fins urbanos de imóveis rurais, desde que estejam em consonância com legislação municipal;
- É permissível a criação de criadouros de animais, desde que aprovados por órgão licenciador e com recuo de 15 metros contabilizados a partir da cota normal de operação;
- São permitidas atividades de dragagem e desassoreamento por parte da Celesc Geração S.A;



- É permissível a exploração madeireira desde que devidamente licenciada.

ZSU – Zona de Segurança da Usina

Esta Zona é formada por todas as áreas destinadas ao Complexo de Geração da PCH Cedros.

Diretrizes de Uso:

- São permitidos os usos e atividades relacionados à geração e transmissão de energia elétrica e à operação da usina, barragem e reservatório, restritas a pessoas autorizadas pela Celesc Geração S.A.²⁴;
- É permitida a instalação de estruturas de apoio para acesso à água pela Celesc Geração S.A.;
- É permitida a recuperação florística por espécies nativas de áreas degradadas ou sujeitas à erosão;
- É permissível a pesquisa científica, a educação ambiental e as visitas técnicas guiadas;
- É proibido o acesso de qualquer pessoa estranha à usina sem autorização prévia da Celesc Geração S.A.

ZONAS DE USOS DA ÁGUA

ZUR – Zona de Uso Restrito

O reservatório Tarnowski não apresenta navegação e atividades de lazer. Contudo, a proximidade com a localidade de Rio Rosina propicia algumas atividades como a pesca. A escassez dos acessos e a robusta floresta fazem do reservatório Tarnowski ambiente de atividades conectadas ao ambiente rural e de baixo impacto ambiental. Sendo assim, para os usos da água foram mapeadas as zonas de uso restrito e de conservação ambiental, com ausência de navegação a motor.

Diretrizes de Uso:

- É permitida a navegação sem motor;
- É permissível a atividade de piscicultura, desde que regulamentada por órgão ambiental responsável e autorizada pela Celesc Geração;

²⁴ Aqui estão incluídas as atividades de desassoreamento e dragagem dos reservatórios.



- É permitida a pesca artesanal de caniço fora do período de reprodução da ictiofauna;
- É permissível a aquicultura com fins de conservação das espécies;
- É permissível a captação de água com a finalidade de dessedentação de animais, desde que possua autorização da Celesc e junto ao órgão gestor de recursos hídricos (SDS/SC);
- É permitida a realização de pesquisa científica e atividades de educação ambiental;
- É permitido o banho de lazer de primeiro contato e a realização de atividades náuticas recreativas sem motor (caiaques, pedalinhos, *stand-up paddle*, etc.);

ZCA – Zona de Conservação Ambiental da Água

A Zona de Conservação Ambiental possui a responsabilidade de garantir a estabilidade geológica das margens, a reprodução da ictiofauna e os estoques pesqueiros, a conservação das florestas nas margens (de forma indireta) e a beleza cênica.

Sua área foi determinada pela densidade da cobertura florestal situada nas margens assim definida pelo mapeamento do uso do solo em escala 1:2.000 desenvolvido sob metodologia de fotointerpretação.

As ZCAs preveem prioritariamente os usos destinados à pesquisa científica, educação ambiental e banho de lazer. É expressamente proibido nas ZCAS a navegação e a pesca.

Diretrizes de Uso:

- É permissível a atividade de piscicultura, desde que regulamentada por órgão ambiental responsável e autorizada pela Celesc Geração;
- É permissível a captação de água com a finalidade de dessedentação de animais, desde que possua autorização da Celesc e junto ao órgão gestor de recursos hídricos (SDS/SC);
- É permissível a aquicultura com fins de conservação das espécies;
- É permitido o banho de lazer de primeiro contato;
- É permitida a realização de pesquisa científica e atividades de educação ambiental.

ZSU – Zona de Segurança da Usina



Esta Zona é formada pela área destinada ao complexo de geração. O trecho do reservatório, na área molhada, definido como Zona de Segurança da Usina dista 100 metros da barragem em linha reta.

Diretrizes de Uso:

- É permitido o uso para fins técnicos e administrativos relacionados à operação da usina²⁵;
- É permitida a instalação de estruturas de apoio para acesso à água pela Concessionária;
- É permissível a realização de pesquisa científica e atividades de educação ambiental;
- É proibido demais atividades, bem como o acesso a qualquer pessoa estranha à usina sem autorização prévia.

7.2.5. Considerações Finais

O uso do das águas do reservatório para geração de energia é a razão primordial da existência dos lagos. Contudo, os usos múltiplos estabelecidos no decorrer dos anos consolidaram certos tipos de ocupação e de uso, principalmente direcionados ao uso agrícola e ao turismo.

Nesse sentido, foram mapeados 31 usos para os 2 reservatórios da PCH Cedros, distribuídos em 14 classes de uso (contabilizando a Zona de Segurança da Usina nos dois usos). São 7 classes de uso do solo e 7 classes de uso da água, que consolidaram os principais usos do reservatório: navegação, pesca e atividades de lazer direcionados ao turismo. As Zonas de Conservação Ambiental (ZCA e ZCAM) apresentaram grande representatividade no zoneamento final. Embora seja uma das classes mais restritas, permite intervenções como arruamentos, acessos secundários e instalação de estruturas de acesso à água, não permitindo, entretanto, edificações (exceto construções vinculadas à instalação de parques, praças e obras de utilidade público e interesse social).

O reservatório Pinhal, principal reservatório da PCH Cedros, possui 256 ha de margens, nas quais 158 ha (61,7%) de suas margens estão inseridas na Zona de Conservação Ambiental das Margens, zona que prevê restritos usos, com os usos mais brandos referentes à instalação de estruturas de acesso à água e de acessos

²⁵ Aqui estão incluídas as atividades de desassoreamento e dragagem dos reservatórios.



secundários. Contudo, tais usos devem respeitar a cobertura florestal em estágio regenerativo, estando, portanto, em consonância com a legislação federal e municipal.

Nos Usos da Água, o zoneamento delimitou 321,98 hectares de massa d'água, onde 90,78 ha (28,1%) estarão dedicados à Zona de Conservação Ambiental da Água e 149,85 ha (46,5%) englobados pelas Zonas de Navegação e Navegação Controlada. A maioria dessas zonas não prevê a pesca – com exceção da ZNAC –, estando esta atividade permitida somente artesanal ou esportivamente e restritas às Zonas Turísticas de Lazer e pelas Zonas Turísticas Residenciais. Estas zonas permitem ainda banho de lazer e acesso de embarcações até as margens. Tais características foram determinadas com base na realidade local, onde os moradores das residências realizam a pesca, banho de lazer e atividades recreacionais próximos à residência.

Tabela 21. Áreas totais de cada zona para o Reservatório Rio Pinhal.

RESERVATÓRIO	ZONAS DE USO DO SOLO	Ha	%
Rio Pinhal	Zona de Preservação Permanente (ZPP)*		
	Zona de Ocupação Rural (ZOR)	9,24	3,6%
	Zona de Uso Agrícola (ZUA)	17,5	6,8%
	Zona de Conservação Ambiental das Margens (ZCAM)	158,15	61,8%
	Zona Turística de Lazer das Margens (ZTLM)	14,7	5,7%
	Zona Turística Residencial das Margens (ZTRM)	53,35	20,8%
	Zona de Uso Especial (ZUE)	0,48	0,2%
	Zona de Segurança da Usina (ZSU)	1,58	0,6%
	TOTAL	256,01	100%
	ZONAS DE USO DA ÁGUA	Ha	%
	Zona de Navegação (ZNA)	91,37	28,4%
	Zona de Navegação Controlada (ZNAC)	58,48	18,2%
	Zona de Uso Restrito (ZUR)	26,1	8,1%
	Zona de Conservação Ambiental da Água (ZCA)	90,78	28,2%
	Zona Turística de Lazer da Água (ZTLA)	20,15	6,3%
	Zona de Segurança da Usina (ZSU)	3,28	1,0%
	Zona Turística Residencial da Água (ZTRA)	31,9	9,9%
	TOTAL	321,98	100%

*A ZPP sobrepõe as demais zonas e, por não ter sido espacializada, não pode ser contabilizada com exatidão.

A seguir, lista-se todos os usos mapeados e as devidas permissões para cada uso distribuído por zona. Para as zonas de uso do solo, a Zona Turística de Lazer das Margens (ZTLM) consiste na mais branda, com a maior quantidade de usos permissíveis e permitidos. Já a Zona de Segurança da Usina, seguida pela Zona de Preservação



Permanente e Zona de Conservação Ambiental das Margens são as mais restritivas, sendo proibido, portanto, usos como a construção de edificações residenciais.

Tabela 22. Usos do Solo de acordo com as suas diretrizes (P: Usos Permitidos; PS: Usos Permissíveis; NP: Não Permitido).

USOS	ZONA DE USO DO SOLO								
	ZSU	ZPP	ZCAM	ZUE	ZOR	ZUA	ZTLM	ZTRM	ZURB
Atividades relacionados à geração e transmissão de energia elétrica e à operação da usina, barragem e reservatório, restritas a pessoas autorizadas pela Celesc Geração S.A.	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Instalação de estruturas de apoio para acesso à água pela Celesc Geração S.A.	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Recuperação florística por espécies nativas de áreas degradadas ou sujeitas à erosão	PS	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Visitas técnicas guiadas	PS	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Pesquisa científica	PS	P	P	P	P	P	P	P	P
Enriquecimento florestal ou recuperação florísticas com espécies nativas	NP	PS	P	PS	P	P	P	P	P
Acesso à água para fins de abastecimento público e dessedentação de animais e irrigação	NP	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
Atividades de turismo ecológico, ecoturismo e educação ambiental	PS	PS	P	P	P	P	P	P	P
Instalação de arruamentos e acessos secundários	NP	NP	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
Instalação de praças, parques e reservas	NP	PS	PS	PS	P	P	P	P	P
Atividades de utilidade pública ou de interesse social, de baixo impacto ambiental	NP	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
Criação de Unidades de Conservação e Áreas de Reserva Legal	NP	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS	PS
Instalação de estruturas de acesso à água (rampas, escadas, atracadouros, trapiches, etc.)	NP	PS	PS	PS	PS	NP	PS	PS	PS
Apicultura com espécies nativas e/ou já introduzidas	NP	NP	NP	NP	P	P	P	P	NP
Manutenção de pastagem nativa	NP	NP	NP	P	P	P	P	P	P
Instalação de infraestruturas que atendam as atividades de turismo ecológico, ecoturismo e educação ambiental	NP	NP	NP	P	P	P	P	P	P
Manutenção e o manejo de lavouras, pastagens, reflorestamentos e demais usos agrossilvipastoris	NP	NP	NP	P	P	P	P	P	NP
Construção de habitações unifamiliares	NP	NP	NP	NP	PS	NP	NP	PS	PS
Parcelamento do Solo para fins rurais	NP	NP	NP	NP	P	P	P	P	NP
Corte (supressão) de vegetação nativa	NP	NP	NP	NP	PS	PS	PS	PS	PS
Instalação de infraestrutura: rede de esgoto, energia, telefonia, iluminação pública e abertura de estradas	NP	NP	NP	P	P	P	P	P	P
Abertura de poços artesanais	NP	NP	NP	NP	PS	PS	PS	PS	NP
Instalação de criadouros de animais	NP	NP	NP	NP	PS	PS	PS	NP	NP
Exploração madeireira	NP	NP	NP	NP	PS	PS	PS	NP	NP
Instalação de fossas sépticas, sumidouros e demais benfeitorias das propriedades com recuo de 15 metros do reservatório	NP	NP	NP	PS	PS	PS	PS	PS	PS
Parcelamento do solo para fins urbanos de imóvel rural	NP	NP	NP	NP	PS	PS	PS	PS	PS
Instalação de equipamentos sociais e comunitários	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	P	P
Atividades ligadas ao turismo (caminhadas, cavalgadas, trilhas, etc.)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	P	NP
Construção de edificações direcionadas ao turismo	NP	NP	NP	NP	NP	NP	PS	NP	NP
Atividade de extração mineral	NP	NP	NP	PS	NP	NP	NP	NP	NP
Construções de habitações uni e multifamiliares e agrupamentos residenciais	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	PS	PS

LEGENDA:

ZSU: Zona de Segurança da Usina | ZPP Zona de Preservação Permanente | ZCAM: Zona de Conservação Ambiental das Margens | ZOR: Zona de Ocupação Rural | ZUA: Zona de Uso Agrícola | ZTLM: Zona Turística de Lazer das Margens | ZTRM: Zona Turística Residencial das Margens | ZURB: Zona de Uso Urbano e de Expansão Urbana



Tabela 23. Usos da Água de acordo com as suas diretrizes (P: Usos Permitidos; PS: Usos Permissíveis; NP: Não Permitido).

USOS	ZONAS DE USO DA ÁGUA							
	ZCAR	ZSU	ZCA	ZUR	ZNAC	ZNA	ZTLA	ZTRA
Atividade de pesquisa científica	PS	PS	P	P	P	P	P	P
Atividades de educação ambiental	NP	NP	NP	P	P	P	P	P
Piscicultura	NP	NP	PS	PS	NP	NP	PS	PS
Captação de água com a finalidade de dessedentação de animais	NP	NP	PS	PS	NP	NP	PS	PS
Aquicultura com fins de conservação das espécies	NP	NP	PS	PS	NP	NP	PS	PS
Banho de lazer	NP	NP	P	P	NP	NP	P	P
Atividades de operação da Usina	NP	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Navegação sem motor	NP	NP	NP	P	P	P	P	P
Pesca artesanal (de canoço)	NP	NP	NP	P	P	NP	P	P
Atividades náuticas recreativas (pedalinhos, caiaques, stand-up paddle, etc.)	NP	NP	NP	P	NP	NP	P	P
Navegação de embarcações com motor (Velocidade máxima: 30 km/h)	NP	NP	NP	NP	PS	NP	NP	NP
Pesca esportiva	NP	NP	NP	NP	P	P	P	P
Navegação de embarcações com motor (Velocidade máxima: 50 km/h)	NP	NP	NP	NP	NP	PS	NP	NP
Navegação de embarcações com velocidade reduzida com exclusivo fim de acessar garagens, atracadouros e residências	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	P
Instalação de estruturas de acesso à água (trapiches, atracadouros, etc.)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	PS	PS

LEGENDA:

ZSU: Zona de Segurança da Usina | ZCA: Zona de Conservação Ambiental da Água | ZCAR: Zona de Conservação Ambiental Restrita | ZUR: Zona de Uso Restrito | ZNA: Zona de Navegação | ZNAC: Zona de Navegação Controlada | ZTLA: Zona Turística de Lazer da Água | ZTRM: Zona Turística Residencial da Água

Para a construção de novas edificações, o Plano orienta afastamento de 15 metros contabilizados a partir da cota normal de operação.

Dessa forma, a Concessionária deve se responsabilizar diretamente pelos usos das margens contidos em suas propriedades na faixa marginal de 30 metros, estabelecendo fluxo de fiscalização e intervenção em caso de usos desarmônicos com as diretrizes propostas por esse Plano. Nas áreas de terceiros, inseridas na faixa de 30 metros, a Concessionária deve, a partir desse Plano, propor a divulgação das diretrizes aqui determinadas e a orientação aos terceiros dos usos ideais para cada zona mapeada. A participação da prefeitura municipal surge como fundamental nesse processo, podendo utilizar tal zoneamento para o desenvolvimento de políticas públicas na região e a incorporação destas propostas na elaboração de novas legislações municipais.



Quando a APP se insere na área de terceiros e houver intervenção não autorizada, a Concessionária deverá elaborar denúncia a ser encaminhada para Prefeitura Municipal e Polícia Militar Ambiental. Abaixo contém estrutura dos usos e a devida regulamentação distribuída entre Reservatório, APP e Margens de 30 metros. A APP está regulada pela Lei Federal nº 12.651 de 2012 e o Pacuera reforça sua atuação. Os reservatórios, de posse da Concessionária, são de responsabilidade desta, e a autorização dos usos de maior impacto passam por sua anuência (determinados no zoneamento como usos permissíveis).

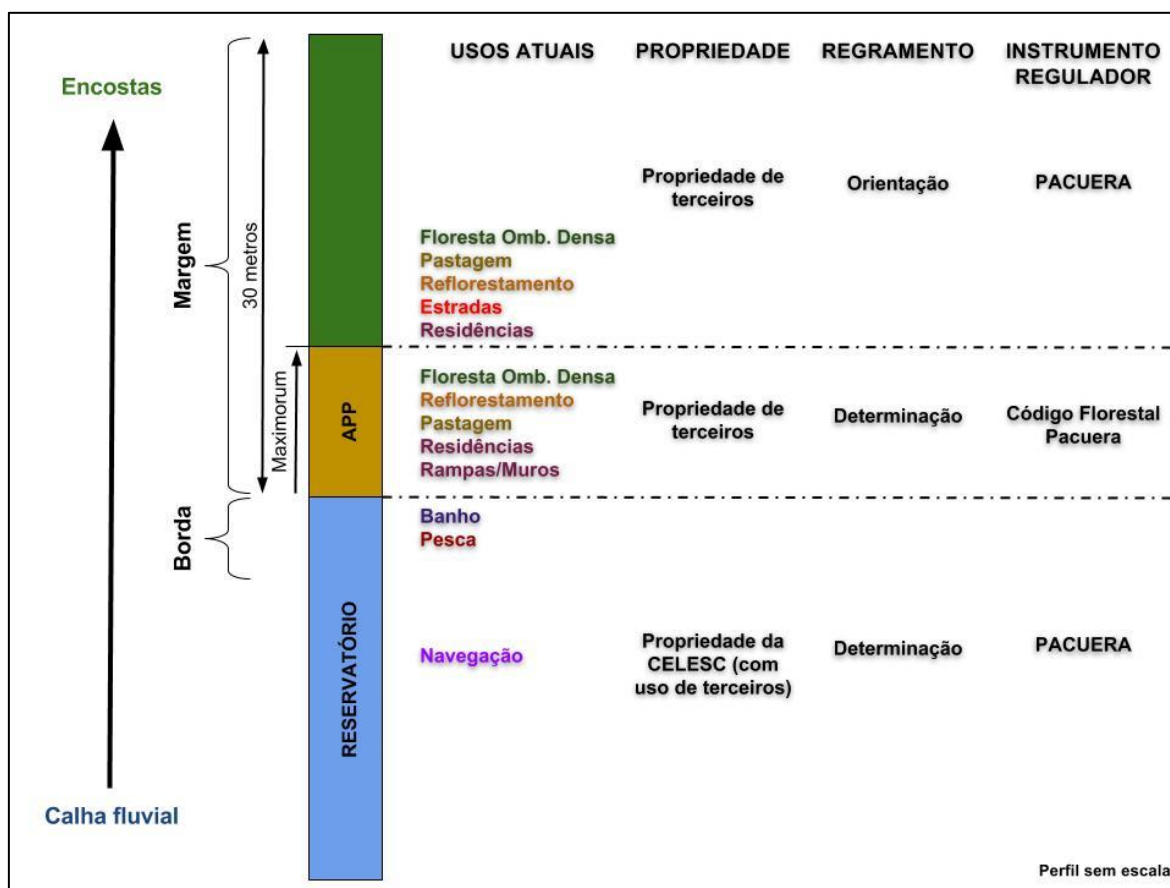


Figura 7.25. Situação atual do reservatório e fluxo de atuação da Concessionária. Embora o Plano apresente proposta de regulação, na faixa marginal de 30 metros situada na área de terceiro o Plano possui poder exclusivo à orientação, não sendo obrigatória sua aplicação.

Desse modo, um dos maiores desafios na gestão dos reservatórios antigos estão na adequação da legislação à realidade e, a partir disso, negociar meios para viabilizar um sistema de fiscalização entre concessionária, prefeitura e autoridade policial competente. A fim de alcançar esses objetivos, elaborou-se zoneamento com critérios de zoneamento claros e objetivos, que discipline o uso múltiplo e integre normas e

planos. Nesse sentido, outorgas para usos da água não devem comprometer o objeto da concessão, assim como a abertura de poços artesianos.

Este Plano, indica ainda, a necessidade de revisões periódicas, sendo a determinação desse zoneamento, assim como as diretrizes de uso estabelecidas, um meio de se alcançar algo e jamais um fim. A dinâmica das atividades e dos usos deve manter as propostas aqui presentes em constante revisão e monitoramento.

A elaboração do Plano certamente já vem a atender alguns objetivos primordiais na gestão do reservatório. O conhecimento detalhado da realidade, a proposição de medidas de controle, a validação do Plano no Comitê de Bacias, Prefeitura e comunidade local, divulgação dos trabalhos elaborados pela Celesc na região e a maior proximidade com a comunidade local são importantes ganhos já bastante evidentes propostos pelo presente Plano.



8. PLANO DE GESTÃO SOCIOPATRIMONIAL

O Plano de Gestão Sociopatrimonial tem como principais objetivos:

- Elaborar e disponibilizar instrumentos de gestão nas áreas que possam influenciar o bem público;
- Manter a preocupação central de implantar um efetivo domínio sobre o patrimônio imobiliário constituído
- Implantar mecanismos e ferramentas de disciplinamento das margens e das APPs.

Para tanto, se faz necessário que a gestão dessas áreas, ainda que metodologicamente, seja distribuída por atribuição:

- a) Gestão dos reservatórios: esta, de responsabilidade completa da Concessionária;
- b) Gestão das áreas marginais pertencentes à concessão (margem de 30 metros e APP): áreas nas margens dos reservatórios ou inseridas nele, sob posse da Concessionária e, portanto, de responsabilidade da mesma; e,
- c) Gestão das áreas marginais sob posse de terceiros (margem de 30 metros e APP): áreas particulares, das quais a Celesc não possui poder de intervenção, mas devido à proximidade com o reservatório, devem ser levadas em consideração na gestão.

8.1. GESTÃO DOS RESERVATÓRIOS

A gestão dos reservatórios são áreas, portanto, de responsabilidade da Celesc Geração S.A., uma vez que a empresa detém a concessão de uso da água represada. Para a gestão dos reservatórios buscou-se detalhar as ações a serem realizadas para o controle e monitoramento dos principais usos.

8.1.1. Acessos à Água e Estruturas de Apoio aos seus Usos

Devido às características de ocupação dos reservatórios, é de suma importância o levantamento de todas as estruturas de acessos à água (trapiches, atracadouros e outros desta natureza) para fins de controle. Nesses casos, a gestão vem para evitar processos de erosão, degradação ambiental e o comprometimento dos usos múltiplos da água proposto pelo presente Plano.

Balizado pelas vistorias técnicas que vêm sendo realizadas nos reservatórios de Rio dos Cedros, já é possível quantificar e especializar todas as intervenções dessa tipologia existentes até a data de fechamento deste Plano.



A partir de então, os pontos de registro devem ser encaminhados à Prefeitura Municipal para regularização das estruturas existentes. As novas estruturas devem passar por processo de licenciamento junto ao órgão ambiental competente e solicitar anuência da Celesc Geração S.A.

8.1.2. Pesca e Piscicultura

O desenvolvimento da atividade pesqueira no entorno do reservatório é de extrema importância para atender a demanda de turismo e lazer, além de se manter como fonte de sustento de pequena parte da comunidade do entorno. Com características mais marcantes da pesca esportiva e recreativa, os habitantes e turistas da região podem realizar a atividade tanto na região fluvial do entorno quanto no reservatório, desde que mantenha atenção às áreas de permissão apontadas por este Plano.

As diretrizes legais que devem ser observadas para a atividade de pesca são o Decreto-Lei nº 221 de 28/02/67 – que dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e determina a suspensão da mesma durante o período de reprodução – com as alterações trazidas pela Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009 e as portarias do IBAMA: nº 1581, nº 1583 e nº 1584, de 21/12/89 e a nº 1624, de 27/12/89.

A pesca na área dos reservatórios só poderá ser executada de caniço, sem a utilização de redes e tarrafas.

A piscicultura, dessa forma, deve ser feita com espécies nativas da região e respeitando as determinações e restrições técnicas e legais. Seu licenciamento deve ser feito em órgão ambiental competente e deve possuir anuência da Celesc caso tenha a intenção de se instalar em área de reservatório.

8.1.3. Balneabilidade

O banho de lazer é permitido em praticamente todas as áreas de margem dos reservatórios, sendo proibido apenas nas zonas de navegação e na zona de segurança da usina (inclui-se também aqui a zona de conservação ambiental restrita, classe de uso delineada apenas para a Terceira Unidade Geradora). Para a liberação do banho, a qualidade da água deve obedecer a Resolução Conama nº 357/2005 e deverão ser realizadas análises anuais em todos os reservatórios, a fim, também, de monitorar a qualidade ambiental e o possível despejo de efluentes nos corpos d'água.

A determinação do zoneamento delimitou as áreas de banho e para as áreas serem respeitadas, deverá ser dada publicidade adequada às áreas zoneadas no presente Plano, de forma que a comunidade se sinta envolvida do processo e informada



do apontamento das áreas. Materiais de divulgação devem ser entregues na comunidade tratando, principalmente, das diretrizes para os principais usos: banho, navegação e pesca.

8.1.4. Navegação

Os reservatórios são considerados áreas de navegação interior, nas quais a navegação é realizada em águas consideradas abrigadas, sendo subdivididas em dois tipos:

Área 1: áreas abrigadas, tais como lagos, lagoas, baías, rios e canais, onde normalmente não sejam verificadas ondas com alturas significativas que não apresentem dificuldades ao tráfego das embarcações.

Área 2: áreas parcialmente abrigadas, onde eventualmente sejam observadas ondas com alturas significativas e/ou combinações adversas de agentes ambientais, tais como vento, correnteza ou maré, que dificultem o tráfego das embarcações.

Área 3: mar aberto.

A área de estudo, embora esteja sujeita às variações de nível provocadas pelos períodos de seca, enquadra-se na Área 1.

Dentre as atividades da Marinha do Brasil está a fiscalização. Como medidas norteadoras para o desenvolvimento da navegação nos reservatórios, fica expressamente proibido a exposição de passageiros e tripulantes ao risco de acidentes, como: navegação com excesso de passageiros; criança sem colete salva-vidas; falta de colete para todos os passageiros; documento da embarcação com validade vencida; condutor não habilitado; e embarcações sem o documento de inscrição junto à Autoridade Marítima. Outra recomendação refere-se à capacidade de transporte: o número de veículos transportados bem como a quantidade de passageiros a bordo deverá estar de acordo com o peso máximo de carga e o número de passageiros autorizados, conforme normas aplicáveis.

Além disso, as embarcações devem respeitar a determinação das diretrizes de uso para as áreas de navegação e manterem-se somente nas áreas destinadas a elas. Os arquivos vetoriais das áreas de zoneamento da água poderão ser solicitados pelos proprietários das embarcações, mediante cadastro junto à concessionária.

As embarcações devem respeitar as normas de segurança e de navegação interior, como consta na NORMAM-02/DPC/2005 da Marinha do Brasil.

Os arquivos vetoriais das zonas de navegação devem ser entregues para a Marinha do Brasil e para o Corpo de Bombeiros, a fim de alinhar as atividades de fiscalização.



8.2. GESTÃO DAS ÁREAS MARGINAIS PERTENCENTES À CONCESSÃO

As áreas marginais pertencentes à concessão devem se manter intactas e serem orientadas para a conservação ambiental, com exceção das áreas delimitadas como Zonas de Segurança da Usina. Em caso de ocupação de terceiros em área da concessão, a Celesc Geração decidirá os trâmites burocráticos e jurídicos a serem tomados e a gestão das áreas até a finalização do impasse deverá seguir as diretrizes propostas para as áreas sob posse de terceiros.

8.3. GESTÃO DAS ÁREAS MARGINAIS SOB POSSE DE TERCEIROS

8.3.1. Atividades extrativistas

As atividades que envolvem o extrativismo mineral, quando situados na faixa de 30 metros e/ou APP dos reservatórios, deverão ter a anuência da Concessionária para a sua regularização. Os impactos decorrentes da exploração mineral na área de estudo são diversos e, como toda extração mineral, irreversíveis. A extração de solos e rochas pode influenciar diretamente no aumento das taxas de assoreamento, por exemplo. Assim, orienta-se o órgão ambiental competente que busque a anuência da Celesc Geração para aprovação destas atividades.

Impactos distintos, porém, significativos, apresenta o extrativismo vegetal, na forma da silvicultura. Esta também deve possuir anuência da Celesc para se instalar na faixa de 30 metros e/ou APP dos reservatórios. O alto consumo de água de espécies exóticas surge como principal justificativas para tal anuência.

8.3.2. Atividades industriais

Apenas Rio Rosina apresenta indústrias nas suas margens. A instalação e ampliação das atividades industriais devem ser realizadas respeitando o afastamento de 30 metros dos reservatórios e o respeito completo pela legislação ambiental, com alto rigor técnico nos controles ambientais (principalmente na gestão dos resíduos e destinação de efluentes).

8.3.3. Atividades agrossilvipastoris

Uma das principais atividades situadas nas margens dos reservatórios, as atividades agrícolas são determinadas, na área de estudo, basicamente pela silvicultura, agricultura e pecuária (esta última em menor escala). Embora ocorra a



expansão das ocupações direcionadas ao turismo (ainda que residencial), as atividades agrossilvipastoris tem potencial para continuarem a serem desenvolvidas.

Tais usos devem se preocupar com a regularização das atividades e, quando não houver a necessidade de regularização, deve-se atentar para a adequação destinada dos rejeitos.

8.3.4. Usos urbanos e expansão urbana

A expansão urbana deve-se adequar à legislação federal, estadual e municipal. Os principais impactos decorrem do aumento do consumo de energia elétrica e de abastecimento de água, além da redução de habitat e supressão da vegetação para instalação de novas edificações. Impactos importantes estão ainda associados à destinação dos resíduos e efluentes, visto a proximidade entre ocupações e reservatórios.

Como grande parte das margens está vegetada e a concessionária possui este mapeamento, toda e qualquer intervenção nas margens a partir de então pode ser diagnosticada e, sendo assim, podendo ser identificadas as áreas de supressão de vegetação.

A fim de evitar o impacto sobre os habitats, foram delimitadas extensas áreas como zonas de conservação ambiental no presente zoneamento. Estas não preveem ocupação e podem contribuir na contenção dos impactos nas bordas dos reservatórios, desde que apresente ferramentas importantes de gestão e monitoramento. Foi delimitado ainda o afastamento de 15 metros da cota normal de operação de habitações uni e multifamiliares.

8.3.5. Turismo e Lazer

O turismo e o lazer recebeu significativo espaço no presente zoneamento, dada a alta preocupação que o tema demandou.

Como principais ações de turismo e lazer estão a proposição de zonas específicas para o seu desenvolvimento, tanto na água quanto nas margens, além de intervenções práticas na área de estudo.

A Concessionária, durante a execução do Plano Sociopatrimonial, deve promover a instalação de placas de sinalização no decorrer de todo reservatório, dando enfoque para as áreas turísticas e na determinação dos usos permitidos e proibidos para cada zona. Importante ainda elaborar sinalização com fins educacionais, sob perspectiva da educação ambiental e do ecoturismo.



A infraestrutura de campings em Rio Pinhal deve ainda receber contribuição, com a instalação de lixeiras, placas e demais estruturas necessárias. A prefeitura tende a ingressar como parceira em tais medidas intervencionistas.

8.3.6. Intervenção em APP

As APPs, como já citado, estão situadas, em sua grande maioria, em área de terceiros. Esta condição indica que a gestão por parte da Concessionária nessa área deve buscar a fiscalização e o estabelecimento de um fluxo de denúncias de acordo com a intervenção encontrada.

Orienta-se que toda intervenção em APP deva ter a anuência da Celesc Geração S.A., devido à proximidade desta com os reservatórios e a consequente influência na gestão das águas para a geração de energia.

Atualmente vem sendo realizadas vistorias técnicas *in loco* em todos os reservatórios de Rio dos Cedros. Assim, numa precisão centimétrica, um técnico vistoria toda ocupação e usos situados na APP e elabora o apontamento de todos os registros com as devidas coordenadas geodésicas. No caso dos reservatórios de Rio dos Cedros, a APP corresponde a DUP²⁶ na maioria dos casos.

Portanto, a Concessionária dispõe de diagnóstico com alta riqueza de detalhes sobre a situação das APPs na data atual (março de 2018) e possui ponto de partida para as intervenções futuras.

Com relação às intervenções existentes, a Celesc Geração S.A. vem promovendo o envio das ocorrências para a Polícia Militar Ambiental e Prefeitura Municipal. A intenção, a partir da finalização deste plano e da regularização fundiária dos reservatórios, é a buscar a regularização de todas as atividades mediante termo de ajuste. Todas intervenções em APP deverão ser encaminhadas à Prefeitura Municipal de Rio dos Cedros e à Polícia Militar Ambiental, preferencialmente na forma de ofícios em processo que tende a ser automatizado.

8.4. ÓRGÃOS ENVOLVIDOS, ATRIBUIÇÕES E RECOMENDAÇÕES

8.4.1. Órgão ambiental competente

O município de Rio dos Cedros, no momento da finalização deste plano, está em processo de aprovação do Consórcio para responsabilizar-se pelo licenciamento ambiental no município.

²⁶ Área determinada como de utilidade pública na criação da Usina.



A equipe técnica do PACUERA indica que o órgão ambiental competente solicite a anuência da Celesc em todas as atividades que possam apresentar algum tipo de interferência direta e indireta nas condições hidrológicas, hidrogeológica e hidrográficas dos reservatórios em questão, ofertando atenção especial à faixa marginal de 30 metros.

Torna-se de responsabilidade da Celesc Geração S.A o envio dos arquivos vetoriais do zoneamento juntamente com uma base de dados na qual contenha as diretrizes de uso ao órgão ambiental competente, a fim de contribuir na identificação da intervenção (ou não) das atividades a serem aprovadas sobre os reservatórios.

8.4.2. Prefeitura Municipal de Rio dos Cedros

Os arquivos vetoriais do respectivo plano deverão ser encaminhados à prefeitura. Os arquivos conterão a espacialização das áreas e as diretrizes de uso das zonas.

Atualmente a prefeitura municipal solicita ao proprietário ou empreendedor que irá construir na borda dos reservatórios o levantamento planialtimétrico, assim como o projeto de fossa séptica e sumidouro. Dessa forma, a equipe técnica do PACUERA sugere que, para o real controle para conservação da APP, deva-se solicitar o arquivo digital do levantamento planialtimétrico e o apontamento do RN (Referência de Nível) utilizado pelo levantamento. Estes dados, quando sobrepostos às vetores do zoneamento, ao vetor da cota normal de operação e do vetor das intervenções mapeadas em campo, tornam-se possíveis de serem identificados espacialmente com precisão.

O levantamento planialtimétrico impresso acaba não tendo validade técnica para este nível de precisão, além de estar sujeito à má fé e à erros técnicos de difícil identificação.

8.4.3. Polícia Militar Ambiental

A Polícia Militar Ambiental, que possui função de fiscalizar as explorações florestais, os desmatamentos e queimadas, os criadouros de animais silvestres, as atividades de piscicultura, além de coibir toda e qualquer atividade poluidora do meio ambiente, recebe respaldo na Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 6.938/1981), além da Lei nº 7.804/1989, Lei nº 9.605/1998, Lei Complementar nº 140/2011 e Lei nº 12.651/2012.

Sempre que for constatada uma irregularidade e esta estiver, principalmente, associada à intervenção em APP ou na supressão ou queimada de vegetação, a Polícia Militar deverá ser informada na forma de ofício sobre a ocorrência.



8.5. DESENVOLVIMENTO E EXECUÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

A Celesc Geração S.A. conta atualmente com o um sistema de gestão, no qual é possível manter um banco de dados espacializado das situações fundiárias e ambientais e a partir dali, é possível extrair análises em forma de gráficos e tabelas que subsidiem a tomada de decisão. O sistema denomina-se de SGT2 e foi desenvolvido e fornecido à concessionária pela empresa Visãogeo. O SGT2 consiste num sistema modularizado para gestão dos empreendimentos de geração de energia.

O SGT2 atualmente comporta um módulo chamado de “Inspeção” no qual contempla o gerenciamento de atividades relacionadas à fiscalização da área de um empreendimento. Nele, a equipe técnica e gestores podem acessar os dados oriundos de uma fiscalização em um mapa, visualizar informações e estatísticas geradas pela fiscalização do empreendimento. Com este módulo, torna-se prático identificar as intervenções em APP com extremo detalhe, pois estas, além de especializadas pelos reservatórios, terão um banco de dados associado.

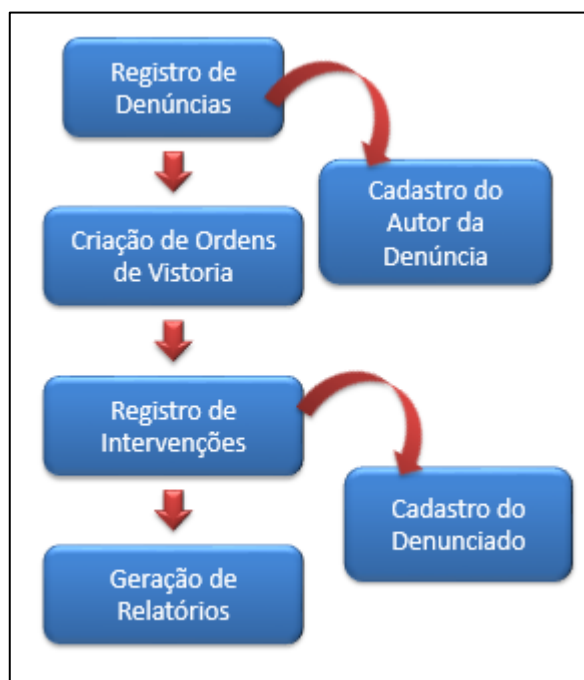


Figura 8.1. Módulo “Inspeção” do SGT2 propicia criar fluxo de denúncia com a automatização na geração de relatórios e na síntese dos dados.

Pelo sistema é possível ainda agregar banco de dados com informações do desenvolvimento de programas ambientais, fazer o cadastro de licenças ambientais por usina e propor alerta nas datas próximas dos vencimentos, além de criar fluxo de



fiscalização para cada ocorrência encontrada em APP. É possível ainda apontar alertar, caso sejam reconhecidos usos não compatíveis com a definição das zonas propostas pelo presente plano.

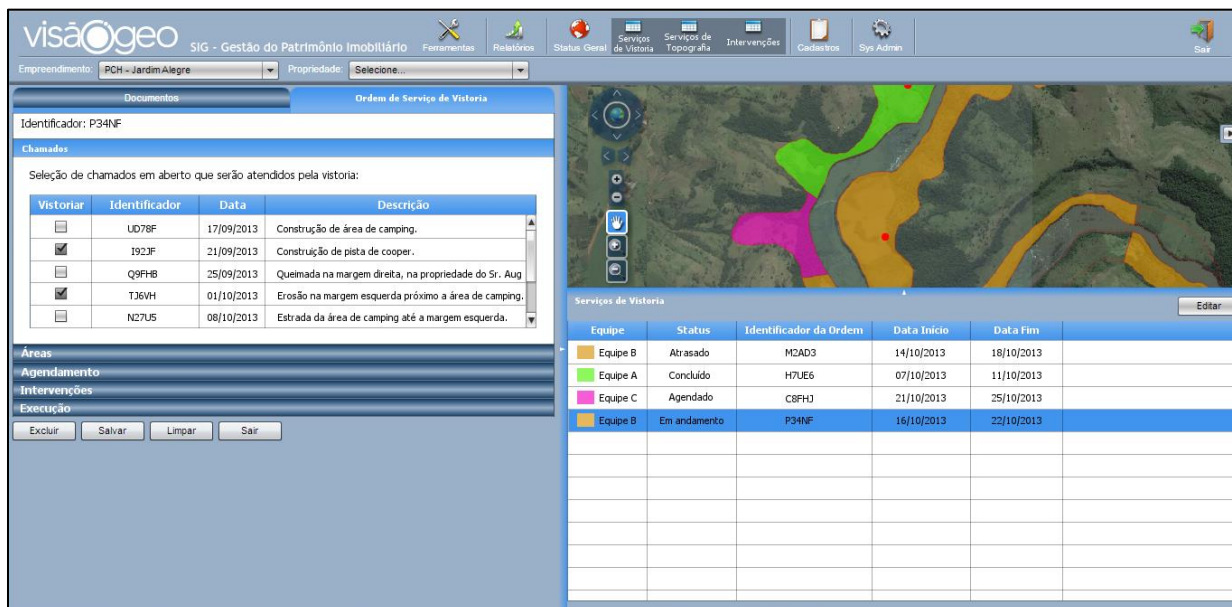


Figura 8.2. Layout do SGT2 com exemplo de inspeção executada em campo e cadastradas no sistema.



Figura 8.3. Possibilidade de armazenamento de dados. É possível gerar gráficos e elaborar análises no próprio SGT2.



Figura 8.4. Forma de cadastro das licenças e sistema de alerta.

Dessa forma, o Plano de Gestão Sociopatrimonial já vem sendo iniciado, em particular, com as vistorias em campo das APPs e o levantamento das ocorrências nessa faixa de proteção. O Plano de Gestão terá como grande desafio a execução das medidas aqui propostas, e, principalmente, a consolidação da gestão dos reservatórios com a regulamentação dos usos e a determinação de fluxo fiscalizatório atuante e em parceria com as demais instituições.



9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.N. (1969). **Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário**. (*Geomorfologia*, 18). FFCHL, USP São Paulo, 23p.

BRAGA, H.J.; GHELLERE, R. **Proposta de diferenciação climática para o Estado de Santa Catarina**. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 11 e Reunião Latino-Americana de Agrometeorologia, 2. Florianópolis, SC. ANAIS ..., Florianópolis: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia SBA, 1999. CD-ROM.

BRASIL. **Decreto nº 4, de 4 de junho de 2014**. Cria o Parque Nacional da Serra do Itajaí, nos Municípios de Ascurra, Apiúna, Blumenau, Botuverá, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Presidente Nereu e Vidal Ramos, no Estado de Santa Catarina, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Dnn/Dnn10203.htm. Acesso em: 10 nov. 2017.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 05 out. 2017

BRASIL. **Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012**. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 05 out. 2017

BRASIL. **Lei nº 13.645, de 11 de julho de 2017**. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 05 out. 2017

CONAMA. **Resolução CONAMA nº 302, de 13 de maio de 2002**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Brasília, 2002. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/>. Acesso em: 04 out. 2017

CONSEMA. **Resolução CONSEMA nº 51, de 5 de dezembro de 2014**. Reconhece a Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/upload/Flora/resconsema51.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2017.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Serviço Geológico do Brasil. IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. 2014. **Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações**. Brasília: IPT/CPRM. 2014. Escala 1:25000.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geodiversidade do Brasil: Influência das Unidades Geológico-Ambientais e Formas de Relevo nas Adequabilidades e Limitações frente ao Uso e Ocupação e nos Potenciais Mineral e Geoturístico**. Brasília: CPRM, 2010.

EIA (2010). **Estudo de Impacto Ambiental – PCH Salto**. Consórcio Prosul-Themag. 2010.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual técnico de pedologia**. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006.

FAEMA. **Diagnóstico Socioambiental do Município de Blumenau**. Fundação Municipal do Meio Ambiente de Blumenau. Ago. 2017.

FATMA (2015). Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/conteudo/kfw>. Acesso em: 12 nov. 2017.



GASPER, A. L. de; MEYER, L.; SEVEGNANI, L.; SOBRAL, M. E. G.; BONNET, A. 2012. **Flora vascular de Santa Catarina**. In: Vibrans, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L. de; LINGNER, D. V. (eds). Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Vol. I, Diversidade e conservação dos remanescentes florestais. Blumenau. Edifurb.

HARTMANN L.A. et al. 1979. **O Complexo Granulítico de Santa Catarina**. Acta Geológica Leopoldensia. 6:94-112.

HERMANN, M. L. P, ROSA, R. Relevô. In: IBGE. **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro: 1990. p. 59-83.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos do IBGE 2010. Dados do Universo**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 nov. 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>. Acesso em: 10 nov. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. - Divisão de Geociências do Sul. 2002. Projeto Gerenciamento Costeiro. 3ª fase. **Relatório Técnico Geomorfologia**. Florianópolis. Disponível em: <www.morrodobau.ufsc.br/files/2011/03/Geomorfologia.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE 2004. Folha Joinville – SG.22-Z-B. Escala: 1:250000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Unidades de Relevô do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE 2006. Escala 1:5000000. Projeção policônica.

IGLESIAS, C. M. F.; FONTOURA, C. M.; ZERFASS, H.; DA SILVA, M. A. S.; KLEIN, C. **Geologia e recursos minerais da Folha Joinville - SH. 22-Z-B, Escala 1:250.000, Estado de Santa Catarina**. Porto Alegre: CPRM, 2011.

KÖPPEN, W. **Climatologia: com um estúdio de los climas de la tierra**. Publications In: Climatology. Laboratory of Climatology, New Gersey. 1948.

Larroyd, F.; Recuero, J. C. **Mapa da Produção Mineral de Santa Catarina**. Florianópolis: DNPM, 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados**. Disponível: <http://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 12 nov. 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria nº 443, de 17 de Dezembro de 2014**. Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo à presente Portaria, que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014. Disponível em: http://cnflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf. Acesso em: 02 nov. 2017.

MONTEIRO, A. M. (jan./jun. de 2001). **Caracterização climática do Estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano**. 16(31), 69-78.

MPB (2011). **Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB): Diagnóstico da situação do saneamento e de seus impactos nas condições de vida da população**. Volume 3. Dez. 2011.

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



PROSUL-THEMAG (2010). **Estudo Ambiental Simplificado de Ampliação da PCH Cedros**. Consórcio Prosul-Themag, 2010. 250p.

PROTEGER (2015). **Relatório de Impacto Ambiental: PCH Arroeira Meyer**. 2015. 106p.

ROSS, J.L.S. (1992). **O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo**. *Revista do Departamento de Geografia*. São Paulo, 6, p. 17-29.

SANTA CATARINA/GAPLAN. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas Geográfico de Santa Catarina: Diversidade da Natureza - Fascículo 2**. Secretaria de Estado do Planejamento. Diretoria de Estatística e Cartografia. Florianópolis: Ed. UDESC. 2014. 173p. 1986.

SCHETTINI, C. A. F. **Caracterização física do estuário do rio Itajaí-açu, SC**. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. 7 (1): 123-142, 2002.

SEBRAE/SC (2013). **Santa Catarina em Números: Rio dos Cedros**. Sebrae/SC, 2013. 131p.

STABILE, R. A. *et al.* **Análise de fatores condicionantes de instabilizações em encostas como subsídio para a modelagem estatística da suscetibilidade a deslizamentos**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 14., 2013, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABGE, 2013. 1 CD ROM.

STRAHLER, A. N. **Geografia Física**. Barcelona: Ediciones Omega, 1986, p.107-113.

WILDNER, W.; CAMOZZATO, E.; TONIOLO, J.A.; BINOTTO, R.B.; IGLESIAS, C.M.F.; LAUX, J.H. **Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina**. Porto Alegre: CPRM, 2014.



10. ANEXOS

MAPA 01 – MAPA DE USO DO SOLO – RESERVATÓRIO PINHAL

MAPA 02 – MAPA DE ZONEAMENTO – PINHAL

MAPA 03 – MAPA DE ZONEAMENTO – TARNOSWKI

