

 **CIA ENERGÉTICA CANOAS**

PCH ADO POPINHAKI

RIO CANOAS

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

RIMA

ELABORAÇÃO

RTK

MAIO/2010



PCH ADO POPINHAKI

RIO CANOAS

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

RIMA

MAIO/2010

1. INTRODUÇÃO	3
2. IDENTIFICAÇÃO	5
2.1 EMPREENDEDOR	5
2.2 EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS	5
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
3.1. Dados Gerais do Empreendimento	6
3.2. Infraestrutura Necessária	6
3.3. Materiais de Construção	7
3.4. Integração da PCH ao Sistema	7
3.5. Cronograma de Implantação	7
4. ESTUDO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	8
4.1. HISTÓRICO DOS ESTUDOS ANTERIORES	8
5. ASPECTOS LEGAIS	9
6. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA E DELIMITAÇÃO DA APP	13
6.1. DELIMITAÇÃO E JUSTIFICATIVA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA	13
6.1.1. Área de Abrangência Regional (AAR)	13
6.1.2. Área de Influência Indireta (AII)	13
6.1.3. Área de Influência Direta (AID)	13
6.2. ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP	14
7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	15
7.1. MEIO FÍSICO	15
7.1.1. Introdução	15
7.1.2. Clima	16
7.1.3. Recursos Hídricos	17
7.1.4. Geologia, Geotecnia e Sismicidade	25
7.1.5. Geomorfologia	28
7.1.6. Pedologia	28
7.1.7. Aptidão Agrícola e Uso do Solo	28
7.2. MEIO BIÓTICO	29
7.2.1. Flora	29
7.2.2. Fauna	31
7.3. MEIO SOCIOECONÔMICO	47
7.3.1. Gênese da Ocupação do Planalto Catarinense	47
7.3.2. Dados Gerais dos Municípios	48
7.3.3. Infraestrutura	50
7.3.4. Economia	55
7.3.5. Índice de Desenvolvimento Humano – IDH	59
7.3.6. Ocupação do Solo – PCH Ado Popinhaki	61
8. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE	63
8.1. Fase 1: Planejamento – Estudos e Projeto	64
8.2. Fase 2: Implantação – Infraestrutura Básica	64
8.3. Fase 3: Implantação – Obras Principais	65
8.4. Fase 4: Implantação – Formação do Reservatório	66
8.5. Fase 5: Operação da Usina	67
9. PROGRAMAS AMBIENTAIS	69
9.1. Descrição dos Programas Ambientais	70
9.1.1. Plano de Controle Ambiental de Construção	70
9.1.2. Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade de Água	70

9.1.4. Programa de Monitoramento da Ictiofauna	71
9.1.5. Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico.....	72
9.1.6. Programa de Limpeza das Áreas Inundadas	72
9.1.7. Programa de Manejo e conservação da Flora	72
9.1.8. Programa de Resgate e Manejo da Fauna	72
9.1.9. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	73
9.1.10. Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental	73
9.1.10. Programa de Supervisão Ambiental.....	74
10. EQUIPE TÉCNICA.....	75
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
12. ANEXOS	80

1. INTRODUÇÃO

Empreendimentos hidrelétricos transformam energia potencial (diferença de cotas montante-jusante) em energia cinética (canal e/ou túnel e condutos forçados), e com o volume de água passando pelas turbinas, finaliza o processo de geração de energia elétrica através da água. A energia de Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs é considerada limpa e renovável, pois o aproveitamento do fluxo d'água para a geração de energia é seguido da devolução da água ao rio e não há queima de combustíveis que contribuam para a geração de gases, causadores do efeito estufa.

São classificados, de um modo geral, como Pequenas Centrais Hidrelétricas, os aproveitamentos hidrelétricos com potência igual ou superior a 1,0 MW e igual ou inferior a 30 MW, destinados a produção independente, autoprodução, ou produção independente autônoma, com área do reservatório inferior a 3,0 km², segundo a Resolução ANEEL n° 652¹. As Centrais Hidrelétricas possuem potência instalada inferior a 1,0 MW e as Usinas Hidrelétricas possuem potência instalada superior a 30,0 MW. Os aproveitamentos hidrelétricos são empreendimentos que têm no licenciamento ambiental uma decisiva condicionante à sua implantação.

Consiste no licenciamento ambiental o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, a instalação, a ampliação e a operação de empreendimentos e atividades que utilizam recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (Resolução CONAMA n° 237/97). A responsabilidade pelo licenciamento ambiental é compartilhada pelos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (FATMA, no caso de Santa Catarina) e pelo IBAMA, integrantes do SISNAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente).

O processo de licenciamento ambiental é dividido em três etapas, a obtenção da licença ambiental prévia (LAP), posteriormente a licença ambiental de instalação (LAI) e por fim a licença ambiental de operação (LO). A descrição das três licenças, de acordo com a Resolução CONAMA N° 237/97, é citada a seguir:

I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que

¹ BRASIL, Resolução ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica – n° 652, 9 de dezembro de 2003.

consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Dentre as atribuições dos órgãos estaduais quanto ao licenciamento, estabelecidas pela Resolução CONAMA 237/97, ressalta-se a competência no licenciamento de empreendimentos: localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal e de empreendimentos cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios. Destacam-se, na legislação ambiental catarinense, as Resoluções do CONSEMA nº 01/06 e 03/08 e Instrução Normativa nº 44/09.

Com base no que fora exposto, para a PCH Ado Popinhaki, localizada entre os municípios de Curitiba e Correia Pinto, no Estado de Santa Catarina, com 19,30MW de potência instalada, foi desenvolvido Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório. O presente documento foi elaborado pela equipe multidisciplinar coordenada pela RTK Consultoria Ltda., empresa de consultoria ambiental.

O presente documento tem, portanto, como objetivo principal submeter ao órgão estadual ambiental de Santa Catarina (FATMA), os resultados dos estudos ambientais realizados para a PCH Ado Popinhaki atendendo às exigências da Resolução 279/01 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, e a Instrução Normativa nº 44/09 da Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina - FATMA.

Os trabalhos de campo foram realizados de janeiro a dezembro de 2009, mesmo período dos trabalhos de escritório necessários ao Estudo de Impacto Ambiental da PCH Ado Popinhaki, aqui apresentado.

2. IDENTIFICAÇÃO

2.1 EMPREENDEDOR

Companhia Energética Canoas S.A.

Av.: Trompowsky, 354, sala 802

Centro – Florianópolis – SC

CEP: 88015-300

CNPJ: 10.618.009/0001-14

Inscrição Estadual: Isento

2.2 EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS

RTK Consultoria Ltda.

Av.: Rio Branco, 691, 2º andar

Centro – Florianópolis – SC

CEP 88015-203

Fone: (48) 3224-4249

CNPJ: 02.984.642/0001-06

Inscrição Estadual: Isento

CTF: 647.477

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1. Dados Gerais do Empreendimento

O aproveitamento, com finalidade exclusiva de geração de energia, situa-se no rio Canoas a 193,86 Km de sua foz, entre os municípios de Curitiba e Correia Pinto. Apresenta como coordenadas 27° 27' 39" Sul e 50° 31' 12" Oeste. O principal acesso ao local se faz a partir da Rodovia BR 116 no sentido de Lages-Curitiba. No cruzamento com BR 470 deve-se virar no sentido Oeste, seguindo por esta rodovia, em direção ao município de Curitiba. No trevo de acesso a Curitiba vira-se à esquerda, sentido Sul, seguindo pela SC 457, por aproximadamente 16 km, onde há uma estrada vicinal à esquerda, pela qual deve-se seguir sentido Leste. Seguindo por esta estrada por cerca de 10 km chega-se ao local da PCH Ado Popinhaki. A localização do aproveitamento está representada no mapa RIMA-AP-A3-001-R1 apresentado em anexo.

O rio Canoas possui largura de 100 m e aproximadamente 1,0 m de profundidade média, com o nível de água normal. No local estudado do rio Canoas a declividade é de 1 m/km, o que proporciona boas condições para o desenvolvimento de uma pequena central hidrelétrica. A barragem/vertedouro será de concreto compactado a rolo - CCR, tendo 10 m de altura máxima e 189 m de comprimento, com crista vertente na cota 816,70 m e potência instalada de 19,3 MW.

O vertedouro, situado sobre a barragem e dimensionado para a vazão de 2.100 m³/s, resulta em uma extensão de soleira livre 175 m, com uma sobrelevação máxima de 3,1 m para o pico da vazão decamilenar. As estruturas de adução e geração estão localizadas na margem direita do rio, sendo que o arranjo proposto aproveita uma queda total de apenas 13,1 m.

O canal de adução escavado em solo e rocha possui 350 m de comprimento e terá uma seção com largura mínima de 15 m e cota de fundo igual a 810,00 m. A tomada d'água será do tipo gravidade, e terá 15 m de altura e 29 m de largura, com adução individual, realizada por meio de condutos forçados com 3,6 m de diâmetro com 26 m de comprimento.

O reservatório terá uma área de 0,19 km² e 1,05 km de extensão, relativo ao nível d'água máximo normal de operação. Em anexo é apresentado o desenho RIMA-AP-A3-002 com o arranjo geral do empreendimento.

3.2. Infraestrutura Necessária

As áreas de vivência serão compostas por: instalações sanitárias; vestiário; local de refeições; cozinha se houver preparo de refeições, e ambulatório. Caso seja necessário que os trabalhadores durmam no local, o canteiro de obras contará também com: alojamento; área de lazer e lavanderia. A cozinha poderá ser substituída pela compra de refeições prontas de comércios locais, desde que comprovada a qualidade e o atendimento à legislação pertinente.

Para o canteiro industrial estão previstas as seguintes estruturas: Central de concreto; Central de armação; Central de formas; Oficina mecânica; Almojarifado; Central de britagem; Reservatório de água industrial e potável. A PCH Ado Popinhaki prevê, no pico de sua construção, 200 trabalhadores, onde a mobilização da mão de obra necessária para a montagem da infraestrutura básica do canteiro de obras deverá ser de responsabilidade da empresa construtora.

A energia elétrica e a comunicação serão fornecidas pelas concessionárias que atendem à região de Curitiba: a CELESC e a OI. O fornecimento de água para consumo dos trabalhadores envolvidos no empreendimento, em princípio, será feito pela concessionária local, a CASAN e o abastecimento para as atividades ligadas diretamente à construção do empreendimento (industrial) será feito através de reservatórios que armazenarão a água do rio. O esgoto gerado pelas instalações será tratado no local através de mecanismos próprios e que atendem à legislação pertinente e o lixo produzido pela construção do empreendimento será destinado ao aterro sanitário ou será recolhido por caminhões e encaminhados a locais apropriados.

3.3. Materiais de Construção

A área destinada ao Bota-fora possui aproximadamente 67.000m² e deverá receber um volume de aproximadamente 330.000m³ de material proveniente da instalação da obra e das escavações. A localização se dará conforme desenho RIMA-AP-A3-002 em anexo, portanto próxima às obras de implantação, reduzindo dessa forma os impactos que seriam gerados pelo transporte do material nas estradas locais. Não haverá área de empréstimo. O material necessário à implantação da obras será proveniente das escavações obrigatórias.

3.4. Integração da PCH ao Sistema

A PCH Ado Popinhaki deverá ser interligada a subestação da PCH Curitiba, em desenvolvimento, através de uma rede de 20 km de 138 kV em circuito simples, a partir da Subestação da PCH Pery II que se interligará através de uma LT circuito simples de 138 kV, com aproximadamente 12 km partindo da PCH Ado Popinhaki. Está sendo prevista a instalação de um bay em 138 kV na SE Pery II para a integração dessas duas PCHs.

3.5. Cronograma de Implantação

Para a execução das obras da PCH Ado Popinhaki está previsto como período do início da mobilização, o mês de janeiro de 2012 e como tempo de duração da obra 24 meses.

4. ESTUDO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

4.1. HISTÓRICO DOS ESTUDOS ANTERIORES

Dentre os diversos Estudos de Inventário Hidroenergético e de Viabilidade realizados na bacia do rios Uruguai e na sub-bacia do rio Canoas, destacam-se cinco:

- Estudo da ENERSUL – Comitê de Estudos Energéticos da Região Sul – 1969;
- Revisão do Inventário do Potencial Energético da Bacia do rio Uruguai – ELETROSUL 1979;
- Estudo de Viabilidade da UHE Campos Novos – ELETROSUL / PROMON – 1987;
- Estudo de Pré-Viabilidade da UHE São Roque – ELETROSUL 1987;
- Revisão do Estudo de Inventario do rio Canoas a montante do reservatório da UHE Campos Novos NA 680,00 m até o NA 823,00 m – Engevix - janeiro de 2002.
- Revisão dos Estudos de Inventário do Rio Canoas no trecho a montante da UHE São Roque (cota 780,00) – S.C.PIMENTA Construções – Julho de 2009.

A Revisão do Inventário, realizado pela SC Pimenta Construções em 2009 visou à pesquisa de viabilização ambiental e energética do trecho do rio relacionado à UHE Pery, projetado na EL. 823,00 m, conforme estudo anterior, que inundava expressivas áreas de terra, incluindo sede de fazendas, plantações de soja, estradas, pontes, e outros, além de inundar a PCH Pery com 4,40 MW de potência instalada, pertencente à Celesc – Centrais Elétricas de Santa Catarina e que se encontra em operação.

Esta Revisão de Inventário foi realizada com base em novo levantamento aerofotogramétrico, elaboração de uma ortofotocarta digital planialtimétrica e novo levantamento do perfil do rio Canoas desde o eixo do barramento da PCH Pery existente até a ponte com a BR-116, no qual foi identificado um desnível promissor para geração de energia, localizado junto ao eixo da PCH Ado Popinhaki. Deste modo, procurou-se reduzir os problemas ambientais com a diminuição da área do reservatório da UHE Pery projetada pela Engevix e, ao mesmo tempo, manter a energia produzida na divisão de quedas existente (abril de 2002), ou seja, sem prejuízo para o aproveitamento ótimo do potencial hidrelétrico disponível no rio. Desta forma, a Revisão do Inventário em 2009 possibilitou a investigação de novas cotas para os reservatórios dos aproveitamentos estudados com o objetivo de viabilizar usinas novas, tipo PCHs, diminuindo os problemas ambientais e os custos decorrentes de sua implantação.

5. ASPECTOS LEGAIS

A seguir encontram-se as principais Leis, Decretos, Resoluções, Instruções Normativas, entre outros, que regem legalmente a proteção ambiental, em âmbito nacional e estadual (Santa Catarina), e que nortearam este Estudo de Impacto Ambiental da PCH Ado Popinhaki.

Nacional

Decreto-Lei 24.643 - 10.07.34 - Institui o Código das Águas.

Decreto-Lei nº 25 – 30.11.1937 - Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.

Lei nº 3.824 - 23.11.60 - Torna obrigatória a destoca e conseqüente limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas e lagos artificiais.

Lei nº 4.771/65 - 15.09.65 - Institui o Novo Código Florestal e promove alterações nas leis anteriores.

Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967 - Dispõe sobre a Proteção à Fauna.

Lei nº 6.535/78 - 18.06.78 - Institui o Novo Código Florestal e promove alterações nas leis anteriores.

Lei nº 6.938 - 31.08.81 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA e institui o Cadastro de Defesa Ambiental. A Lei estabelece, ainda, como instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, o licenciamento pelo órgão competente, a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras e o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras dos recursos ambientais (atualizado pela Lei nº 7.804/89).

Resolução CONAMA 04/85 - 18.09.85 - Estabelece definições e conceitos sobre Reservas Ecológicas.

Resolução CONAMA nº 1/86 - 23.01.86 - Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação de avaliação de impacto ambiental (EIA/RIMA).

Resolução CONAMA nº 6/86 - 24.01.86 - Estabelece os modelos de publicação de pedidos de licenciamento, em qualquer de suas modalidades, sua renovação e respectiva concessão da licença.

Resolução CONAMA nº 6/87 - 16.09.87 - Regulamenta o licenciamento ambiental para exploração, geração e distribuição de energia elétrica.

Resolução CONAMA nº 9/87 - 03.12.87 - Regulamenta a Audiência Pública.

Constituição Federal - 05.10.88 - Capítulo I, Artigo 5º LXXIII - qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise a anular ato lesivo ao patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência.

Capítulo II, Artigo 20, Inciso III São bens da União: os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais.

Capítulo VI, Artigo 225 Todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Portaria IPHAN nº 07 – 01.12.88 - Estabelece a necessidade de pedido de permissão ou autorização e a comunicação prévia para pesquisas e escavações em áreas de patrimônio histórico

Lei nº 7.990 - 28.12.89 - Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de energia elétrica, de recursos minerais e dá outras providências. Estabelece, no Art. 4º, os casos de isenção, incluindo PCH (até 10 MW).

Lei nº 8.001 - 13.03.90 - Define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências.

Decreto nº 99.274 - 06.06.90 - Regulamenta as Leis nº 6.902, de 27 de abril de 1981 e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e estabelece que dependerão de licenciamento do órgão ambiental competente as atividades que utilizam recursos ambientais, consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras ou capazes de causar degradação ambiental e que será exigido EIA e respectivo RIMA para fins do licenciamento.

Decreto nº 1.752 - 20.12.95 - Regulamenta o pagamento da compensação financeira instituída pela Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 02/96 – 18.04.96 - Dispõe sobre a implantação de uma unidade de conservação vinculada ao licenciamento e define o percentual de 0,5% do valor da obra como valor mínimo.

Lei nº 9.433 - 08.01.97 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Altera, parcialmente, o Código das Águas.

Resolução CONAMA nº 237/97 – 19.12.97 - Revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental.

Lei nº 9.605 - 12.02.98 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Lei nº 9.648 - 27.05.98 - Institui a ANEEL. Estabelece os casos que dependem de autorização: potência de 1.000 a 30.000 kW, para produção independente ou autoprodução, “mantidas as características de PCH”. Estende, para esses casos, a isenção de compensação financeira de que trata a Lei 7.990.

Lei nº 9.795 – 27.04.99 - Determina como obrigatório a promoção, pelos empreendedores, de capacitação aos trabalhadores, visando a conservação ambiental.

Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 307 - 05.07.02 - Dispõe sobre os resíduos da Construção Civil

Resolução Aneel nº 652 - 09.12.03- Define como PCH as usinas com 1.000 a 30.000 kW de potência instalada e “área total do reservatório igual ou inferior a 3,0 km²”. O parágrafo único considera como área do reservatório a “delimitada pela cota d’água associada à vazão de cheia com tempo de recorrência de 100 anos”.

Resolução CONAMA nº 357 - 17.03.05 - 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, e dá outras providências.

Lei nº 11.428, de 22.12.06. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

Estadual

Lei Estadual 5.793/80 - Cria a Legislação Ambiental do Estado e dá outras providências

Decreto nº 14.250, de 05 de junho de 1981 - Regulamenta dispositivos da Lei nº 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à proteção e a melhoria da qualidade ambiental.

Resolução CONSEMA nº 01 e 02/2006 - Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis

de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.

Instrução Normativa nº 06 (MMA), incluída em 17.05.07 – Dispõe sobre a Reposição Florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências.

Instrução Normativa nº 15, atualizada em 07.10.09 – Averbação da Reserva Legal.

Instrução Normativa nº 16, atualizada em 21.02.09 – Recuperação de Áreas Degradadas.

Instrução Normativa nº 20, atualizada em 23.10.09 – Florestamento e Reflorestamento de Essências Arbóreas.

Instrução Normativa nº 23, atualizada em 15.05.09 – Supressão de Vegetação Nativa em Área Rural.

Instrução Normativa nº 44, atualizada em 25.11.09 – Produção de Energia Elétrica.

Instrução Normativa nº 45, atualizada em 15.05.09 – Transmissão de Energia Elétrica.

Instrução Normativa nº 46, incluída em 07.11.07 – Reposição Florestal.

Lei Estadual 14.675/2009 - Código Ambiental - SC (revoga Lei 5.793/80 e outros).

6. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA E DELIMITAÇÃO DA APP

6.1. DELIMITAÇÃO E JUSTIFICATIVA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA

A Área de Influência consiste no conjunto das áreas que sofrerão impactos diretos e indiretos decorrentes da manifestação das atividades transformadoras ocorridas na área onde foram desenvolvidos os estudos, compreendendo: Área de Abrangência Regional (AAR), Área de Influência Direta (AID) e Área Influência Indireta (AII).

A delimitação das áreas de influência está de acordo com a determinação da Resolução do CONAMA nº 001/86 e com o Termo de Referência do IBAMA (2005) para elaboração de EIA/RIMA para aproveitamento hidrelétrico.

6.1.1. Área de Abrangência Regional (AAR)

É a área de objeto da caracterização regional dos estudos ambientais, englobando as variáveis susceptíveis de sofrer indiretamente os efeitos das ações referentes às fases de implantação e operação do empreendimento. A área de abrangência regional é definida do ponto de vista socioeconômico, pois é tida como a área que pode vir a atingir a sociedade como um todo e não apenas o local de implantação do empreendimento. No caso do Estudo de Impacto Ambiental da PCH Ado Popinhaki foi considerada como AAR a Mesorregião Serrana, pois os dois municípios atingidos pelo empreendimento estão com microrregiões distintas. Curitibaanos está na mesorregião homônima e Correia Pinto na microrregião dos Campos de Lages.

A AAR está caracterizada no mapa RIMA-AP-A3-003 apresentado em anexo.

6.1.2. Área de Influência Indireta (AII)

Consiste no conjunto das áreas, normalmente limítrofes à área de influência direta (AID), potencialmente aptas a sofrer impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas que podem ser impactados por alterações na área de influência direta.

Desse modo, no que se refere aos meios físico e biológico, está sendo considerada como Área de Influência Indireta (AII) a bacia hidrográfica do rio Canoas. Para o meio socioeconômico, estão sendo considerados os municípios de Curitibaanos e Correia Pinto, cujos territórios foram afetados pela implantação do empreendimento.

A AII está caracterizada no mapa RIMA-AP-A3-004 apresentado em anexo.

6.1.3. Área de Influência Direta (AID)

É a área onde as relações sociais, econômicas, culturais e os aspectos físico-biológico podem sofrer os impactos diretamente com a construção do empreendimento. São áreas onde as ações modificadoras decorrentes da

implantação da obra são evidentes, como supressão vegetal, desmobilização de estruturas existentes, trabalhos de terraplanagem, construção do barramento, entre outras, implicando em modificações diretas sobre o ambiente. Desta forma, seguindo a IN 44/09 - FATMA incluem a área do reservatório, a área de preservação permanente e as áreas de engenharia, como canteiro de obras, empréstimo, bota-fora, etc.

A AID foi delimitada como sendo a área de 500 metros a partir do rio Canoas do início do reservatório até o fim da casa de força e ampliando no trecho das estruturas civis do canal de adução e casa de força, isto para se ter uma margem de segurança para possíveis movimentações de materiais, pessoas e impactos não previstos. Isto inclui toda a área sujeita a corte e aterro, pavimentação, urbanização, drenagem, saneamento, reservatório, recuperação, instalação do referido empreendimento, vazão reduzida e área de proteção ambiental.

A AID está caracterizada no mapa RIMA-AP-A3-005 em anexo.

6.2. ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP

A área de preservação permanente foi determinada com base na Instrução Normativa N° 44 – FATMA, na Resolução n° 302/02 – CONAMA e com base na Instrução Normativa. 397/2008 no Ministério do Meio Ambiente.

A Resolução CONAMA n° 302 estabelece que para a área rural, a largura da APP deve ser de cem metros. No entanto, ela pode ser reduzida ou ampliada mantendo um mínimo de 30 metros e considerando, no mínimo, os seguintes critérios:

- I - características ambientais da bacia hidrográfica;
- II - geologia, geomorfologia, hidrogeologia e fisiografia da bacia hidrográfica;
- III - tipologia vegetal;
- IV - representatividade ecológica da área no bioma presente dentro da bacia hidrográfica em que está inserido, notadamente a existência de espécie ameaçada de extinção e a importância da área como corredor de biodiversidade;
- V - finalidade do uso da água;
- VI - uso e ocupação do solo no entorno;
- VII - o impacto ambiental causado pela implantação do reservatório e no entorno da Área de Preservação Permanente até a faixa de cem metros.

Nesse caso, como existiam áreas altamente antropizadas em decorrência da agropecuária e áreas de grande interesse à preservação, definiu-se a APP como variável entre 30m e 100m. Nas áreas onde já existe uso intensivo pela agropecuária foram mantidos os 30 metros e, nas áreas onde há vegetação em regeneração foi proposta a faixa variável até 100 metros, a fim de priorizar a sua preservação.

A Área de Preservação Permanente delimitada apresenta 3,15 hectares na margem esquerda e 9,00 hectares na margem direita, totalizando 12,15 hectares. O mapa RIMA-AP-A3-005, em anexo, mostra os detalhes da APP delimitada.

7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

7.1. MEIO FÍSICO

7.1.1. Introdução

Pertencente à bacia do rio Uruguai, a sub-bacia do rio Canoas está localizada no Planalto Meridional, no planalto do estado de Santa Catarina, compreendida entre os paralelos 26°47' e 28° de latitude sul e os meridianos 49°20' e 51°30' de longitude oeste. É limitada a leste pela Serra Geral, onde se localiza a nascente do rio Canoas. A sub-bacia tem largura média de 73,50km, sendo o eixo maior com orientação NW-SE com 200km, superfície total aproximada de 14.690km² e altitudes variando entre 800m e 1.000m, chegando em torno dos 1800m na nascente, cujo divisor de águas está cravado entre a Serra Geral e a Serra da Boa Vista, tendo como marco geográfico o Morro do Boa Vista.

Com cerca de 500km de extensão total, drenagem predominante de leste para oeste e se encontrando com o rio Pelotas para formar o rio Uruguai, o rio Canoas possui dois trechos com relevo e geologia bastante distintos, denominados Alto Canoas (350 km de extensão) e Baixo Canoas (150 km de extensão). A Sub-bacia do rio Canoas, que corresponde à maior bacia hidrográfica totalmente estadual (15.510 km²), compõe com a bacia hidrográfica do rio Pelotas (7.277 km²), e a Região Hidrográfica do Planalto de Lages (RH 4, conforme figura 1), a maior Região Hidrográfica em extensão de Santa Catarina, com 22.787km².

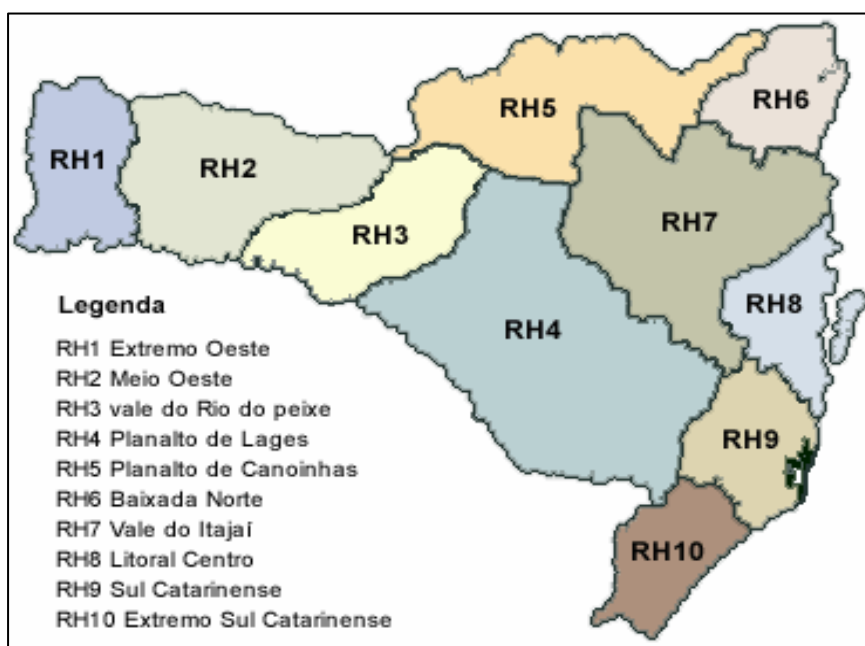


Figura 1: Regiões Hidrográficas de Santa Catarina

Fonte: www.caminhodasaguas.ufsc.br/bacia

O rio Pelotas serve como divisa entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A partir dos rios Canoas e Pelotas forma-se o rio Uruguai, que segue na direção oeste limitando os dois Estados. Ao longo do seu curso, o rio Canoas é alimentado por nove afluentes principais, dentre os quais os rios

Ponte Alta, dos Macacos, dos Índios, do Tributo e Caveiras estão localizados na margem esquerda e Correntes, João Paulo, do Desquite, dos Cachorros e das Canoas estão na margem direita. Destes, destacam-se os rios Caveiras e das Canoas, os únicos com mais de 80 km de extensão. O trecho de interesse do presente estudo limita-se a jusante pelo reservatório do Aproveitamento São Roque, cujo N.A. máx foi estabelecido na elevação 780,00 m.

O trecho do Alto Canoas possui relevo bastante suave, com formas tubulares e superfícies onduladas, tendo sido por isso considerado energeticamente inviável acima do NA 823,00 m. Entretanto, o Baixo Canoas possui relevo suave nos topos de planalto, passando a fortemente ondulado junto às drenagens principais, apresentando gradientes da ordem de 2 m/km, descendo da elevação 750 m até a elevação 450 m na confluência com o rio Pelotas.

As características geológicas da bacia também apresentam distinção entre o Alto Canoas e o Baixo Canoas. O primeiro é formado por rochas sedimentares de formação Terezina, soerguidas pela ação dinâmica das intrusões alcalinas do Domo de Lajes e expostas pela erosão regressiva dos basaltos sobrejacentes. O Baixo Canoas, por sua vez, é formado por derrames de basalto.

O solo, na maior parte da Bacia, é oriundo da decomposição de rochas eruptivas e sedimentares da Bacia Sedimentar do Paraná. Em geral, são encontrados solos profundos e rasos, bem drenados e de baixa fertilidade. A capacidade produtiva é função da localização no relevo, predominando a utilização do solo para pastagens, silvicultura e culturas de ciclo longo, tais como a fruticultura de clima temperado. A vegetação original, formada por floresta de araucária com manchas de campos naturais, face à intensa devastação, tem dado lugar as grandes áreas de silvicultura e demais atividades agrícolas.

7.1.2. Clima

O Planalto Serrano catarinense é a região mais fria do Brasil, cujo clima predominante é considerado, segundo a classificação de Köppen, temperado, úmido e verões brandos (Cfb). Entre as diversas classificações climáticas existente, a de Köppen é bastante difundida por ser de fácil compreensão, como mostra a figura 2, abaixo representado pela cor verde (mesotérmico com verão ameno).

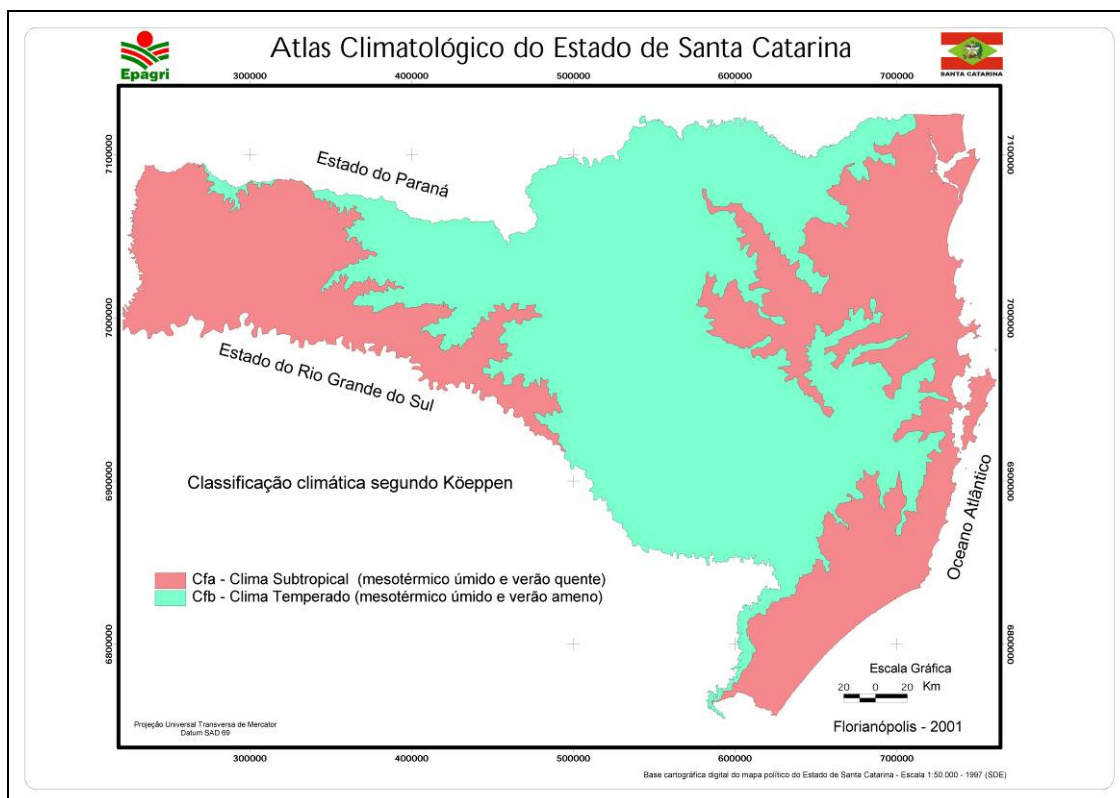


Figura 2: Mapa Climático de Santa Catarina

Fonte: EPAGRI

7.1.3. Recursos Hídricos

O rio Canoas faz parte da Bacia do rio Uruguai, nascendo no planalto serrano de Santa Catarina. A bacia do rio Canoas está localizada entre os paralelos 26° 45' e 28° 00' de Latitude Sul e entre os meridianos 49° 21' e 51° 25' de Longitude Oeste, conforme mapa da bacia hidrográfica RIMA-AP-A3-006 apresentado em anexo.

A bacia do rio Canoas é a maior bacia totalmente dentro do estado de Santa Catarina, passando por 28 municípios da Mesorregião Serrana. Os municípios que ficam dentro do limite da bacia hidrográfica são: Urubici, Rio Rufino, Paineira, Bocaina do Sul, Lages, Capão Alto, Campo Belo do Sul, Bom Retiro, Otacílio Costa, Palmeira, Correia Pinto, São José do Cerrito, Ponte Alta, Cerro Negro, Anita Garibaldi, Abdon Batista, Celso Ramos, Campos Novos, Monte Carlo, Frei Rogério, Vargem, Brunópolis, Curitibanos, Fraiburgo, Lebon Régis, Santa Cecília, Ponte Alta do Norte e São Cristóvão do Sul.

Nasce na Serra Geral, a 1800 m de altitude, aproximadamente, no município de Bom Retiro, e corre predominantemente de Leste para Oeste até sua foz no rio Pelotas. Seus principais afluentes pela margem direita são os rios João Paulo, do Desquite, dos Cachorros e das Canoas, e pela margem esquerda os rios Ponte Alta, dos Macacos, dos Índios, do Tributo e das Caveiras.

A área de drenagem de uma bacia é a projeção em um plano horizontal da superfície contida entre seus divisores topográficos. É obtida através de

planimetria em plantas de localização e expressa em km² ou ha. A área de drenagem da bacia hidrográfica do rio Canoas é de 14.892 km².

7.1.3.1. Hidrogeologia

No estudo da hidrogeologia de uma bacia, deve-se levar em conta todos os tipos de águas subterrâneas encontrados, como lençóis freáticos e aquíferos (confinados e não-confinados). No caso da bacia do rio Canoas temos dois grandes aquíferos presentes, o Aquífero Serra Geral, o qual está presente nas fraturas do basalto, e o Sistema Aquífero Guarani, o qual é confinado em rochas de arenito.

7.1.3.2. Disponibilidade Hídrica

Os municípios catarinenses que compreendem a bacia da PCH Ado Popinhaki até o exutório, considerando este logo a jusante da casa de força, são: Bom Retiro, Urubici, Rio Rufino, Bocaina do Sul, Palmeira, Otacílio Costa, Ponte Alta, Correia Pinto, Lages e Curitibaanos.

No rio Canoas, a UHE Campos Novos, com potência instalada de 880MW, na cota 660m, é a única usina em operação, sendo que o início de sua geração foi em fevereiro de 2007. As principais Usinas Hidrelétricas (UHEs) projetadas para o rio Canoas são: UHE Garibaldi, com potência instalada de 175MW, na cota 705m, a qual recebeu a LAP em abril de 2010 e irá para leilão na ANEEL em 29 de junho de 2010; a UHE São Roque, com potência instalada de 214 MW, na cota 780m, sendo seu Estudo de Viabilidade aceito em 26 de fevereiro de 2010 e provavelmente irá à leilão no próximo ano. Ambas fazem parte do plano de expansão da ANEEL para os próximos anos. A UHE Garibaldi deve ter as obras iniciadas em 2011 e a UHE São Roque em 2012 ou 2013.

Ainda, há no rio Canoas, o estudo da UHE Barra do Pessegueiro, na cota 853m, em fase de Inventário Hidroenergético, não constando no plano de expansão da ANEEL até 2019 como as demais UHEs citadas.

Além destas, pelo potencial hidroenergético da região, há projetos de PCHs no rio Canoas e seus afluentes. Como as PCHs trabalham a fio de água em sua maioria, ou seja, não possuem reservatórios capazes de regularizar vazões na escala mensal, não são consideradas como retentores de volumes de água significantes, ou seja, a vazão afluente é a mesma que a vazão efluente.

O consumo de água urbano da bacia hidrográfica do rio Canoas como um todo, segundo o site www.aguas.sc.gov.br é de 1.027.731 m³/mês, considerando uma média de consumo de 133 l/hab/dia.

O volume captado por cidade, levando-se em consideração o número de habitantes por município multiplicado pelo um consumo médio diário de 125 l/hab/dia, multiplicado por um coeficiente de 1,6 pelo consumo das indústrias, está explicitado no quadro a seguir, assim como o responsável pela captação principal de abastecimento e seu devido corpo de água.

Quadro 1: Captação de água nos municípios da bacia hidrográfica do rio Canoas

Município	Responsável pela Captação	Recursos Hídricos utilizados	Vazão Captada dos rios (l/s)
Bom Retiro	CASAN	Rio Matador/Rio Morro da Cruz	19,78
Urubici	CASAN	Rio Capoeiras	24,95
Rio Rufino	-	Rios da Região	5,81
Bocaina do Sul	CASAN	Córrego Assink	7,25
Palmeira	CASAN	Rio Palmeiras	5,62
Otacílio Costa	CASAN	Rio Desquite	37,87
Ponta Alta	CASAN	Rio Ponte Alta do Sul	12,10
Correia Pinto	CASAN	Rio das Pombas	34,86
Lages	SEMASA	Rio Caveiras	386,53
Curitibanos	CASAN	Rio Canoas	89,81

* Estes municípios tem sua captação em rios que são afluentes do rio Canoas.

Fonte: www.casan.com.br

Do volume de água captado dos rios, grande parte volta em forma de esgoto sanitário, sendo este, em sua maioria, não tratado. As indústrias da região, com destaque para indústrias de papel e celulose, captam um volume considerável e devolvem as águas aos rios em mais de 95% do volume captado, não alterando significativamente na vazão, mas sim sua a qualidade. Outro uso está para dessedentação de animais da região, o que também não altera significativamente a disponibilidade hídrica.

Logo, como a PCH em questão trabalha com um pequeno reservatório, que não tem capacidade de armazenamento mensal, pois, assim como a maioria das PCHs, trabalha na escala diária, ou seja, o volume que chove segue direto para o sistema de geração, voltando para o rio com pouco tempo de atraso em relação ao que seria no curso normal, numa escala de horas de diferença, não há problema de alteração da disponibilidade hídrica a jusante do empreendimento.

7.1.3.3. Qualidade de Água Superficial

As variações na qualidade da água e limnologia são os principais impactos ambientais oriundos pela formação de um reservatório. É necessário um estudo de caracterização da bacia contribuinte para que se possa gerenciar de forma sustentável a atual qualidade da água do rio a ser impactado.

O rio Canoas, objeto deste Relatório de Impacto Ambiental, situa-se no planalto serrano do estado de Santa Catarina e pertence à classe 2 segundo a legislação estadual (Resolução Nº 01/2008 do Conselho Estadual de Recursos

Hídricos que resolve adotar a Resolução 357/05 do CONAMA e a Resolução Nº 12 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos). Neste relatório tem-se como objetivo caracterizar as águas da bacia contribuinte em dois pontos, no futuro reservatório e no futuro trecho de vazão reduzida, próximo à futura casa de força, com intuito de relatar as condições físico-químicas e biológicas desse corpo hídrico antes da construção do empreendimento, para que se possa comparar com os resultados das análises nas fases de implantação e operação.

Foram realizadas coletas e análises trimestralmente. As coletas foram acondicionadas de acordo com a NBR 9898, sendo encaminhadas ao laboratório em menos de 24 h e todas refrigeradas a 4° C, com seus devidos conservantes químicos. As amostras coletadas, devidamente acondicionadas, foram analisadas no laboratório da empresa QMC Saneamento (CRQ, nº 3611), tendo como responsável o profissional Djan Porrua de Freitas (CRQ/SC, nº 13400691). As técnicas de análise das amostras compreenderam as descritas no livro “STANDART METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER” da AWWA (1998) / 20ª Edição.

A seguir encontra-se o quadro com todos resultados das quatro campanhas realizadas referente as estações do ano:

QUADRO 2: COLETA DE ÁGUA NO RIO CANOAS

Parâmetros	Unidades	Conama 357/05	Coleta 01		Coleta 02		Coleta 03		Coleta 04	
			Ponto 01	Ponto 02	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 01	Ponto 02
Coordenadas UTM	X		547700	547236	547700	547236	547700	547236	547700	547236
	Y		6962587	6962136	6962587	6962136	6962587	6962136	6962587	6962136
Data	dd:mm:aa		08/04/09	08/04/09	16/06/09	16/06/09	17/09/09	17/09/09	17/12/09	17/12/09
Hora da coleta	hh:mm		13:00	12:55	18:10	18:40	13:35	14:40	13:20	13:50
Condição do tempo	-		bom	bom	chuvoso	chuvoso	bom	bom	chuvoso	chuvoso
Temp. ambiente	°C		31,70	36,80	15,00	14,80	26,00	24,40	26,20	28,50
Temp. amostra	°C		25,10	24,70	8,00	7,00	15,50	15,40	22,80	23,40
Vazão	m³/s		20,58		23,58		363,34		80,59	
Alumínio	mg/l	0,10	0,02	0,13	0,07	0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Amônia	mg/l	3,70	0,15	0,1	0,21	0,21	0,05	0,05	0,37	0,31
Chumbo	mg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cloretos	mg/l	250,00	14,20	14,20	10,65	10,65	7,10	7,10	7,50	8,80
Clorofila-a	µg/l	30,00	1,13	1,15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cobre	mg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Coliformes Totais	NMP/100ml	5000,00	30,00	50,00	300,00	900,00	8,00	4,00	5400,00	5400,00
Coliformes Fecais	NMP/100ml	1000,00	30,00	30,00	23,00	23,00	3,00	3,00	0,00	230,00
Condutividade	µS/cm		61,50	60,30	22,20	20,80	25,49	21,29	24,55	23,50
Cor	mg/l	75,00	7,50	7,50	12,50	12,50	22,50	22,50	18,00	13,00
Cromo total	mg/l	0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
DBO5	mg/l	5,00	0,90	0,80	0,80	0,80	1,83	1,10	1,21	1,11
DQO	mg/l		7,50	7,13	4,76	4,55	9,13	8,80	6,59	5,49
Ferro total	mg/l		0,90	0,80	1,04	0,86	1,28	1,10	0,62	0,53
Ferro dissolvido	mg/l	0,30	0,83	0,80	0,90	0,80	0,39	0,22	0,50	0,40
Fosfato	mg/l		< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Fósforo	mg/l	0,10	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Manganês	mg/l	0,10	< 0,01	< 0,01	0,29	0,15	-	-	-	-
Mercúrio	µg/l	2,00	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Nitrato	mg/l	10,00	1,13	1,11	0,35	0,28	0,23	0,15	< 0,1	< 0,1

Nitrito	mg/l	1,00	< 0,005	< 0,005	0,06	0,04	0,05	< 0,005	0,03	< 0,005
Nitrogênio total	mg/l	2,18	1,88	1,60	0,67	0,52	0,40	0,33	0,40	0,35
Oxigênio Dissolvido	mg/l	5,00	6,88	6,70	7,41	6,98	5,00	4,54	7,59	7,18
pH	mg/l	entre 6 e 9	7,15	6,79	6,64	6,69	6,62	6,61	7,39	7,41
Sólidos Dissolvidos totais	mg/l	500,00	144,00	140,00	110,00	97,00	152,30	106,80	125,00	102,00
Sólidos Suspensos totais	mg/l		< 1,0	< 1,0	3,40	4,00	25,6	23,2	< 1,0	< 1,0
Sólidos totais	mg/l		144,00	140,00	113,40	101,00	177,90	130,00	125,00	102,00
Sulfatos	mg/l	250,00	3,4	3,5	4,39	4,5	14,75	11,8	10,23	9,9
Sulfetos	mg/l	0,002	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Surfactantes	mg/l		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Transparência	m		> 0,5	> 0,5	> 0,5	> 0,5	> 0,5	> 0,5	> 0,5	> 0,5
Turbidez	NTU	100,00	14,50	16,63	9,80	9,65	46,32	32,64	3,80	5,50
Zinco	mg/l	0,18	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Resultados

Os Resultados estão apresentados em duas formas, primeiro uma descrição dos parâmetros encontrados fora do padrão estabelecido pela Res. CONAMA 357/05, e posteriormente são apresentados os Índices de Qualidade da Água e Índice do Estado Trófico.

Apesar da bacia do rio Canoas ter inúmeras fontes de poluição doméstica e industrial, a maioria dos parâmetros obedeceu aos limites estipulados pela Resolução Conama nº 357/2005. Porém, os seguintes parâmetros não estiveram dentro dos limites estabelecidos pela Res. CONAMA nº 357:

1. Alumínio, para o ponto 02 na primeira campanha;
2. Ferro dissolvido, em todas as campanhas para ambos os pontos (exceto ponto 02 na terceira campanha);
3. Manganês na segunda campanha;
4. Coliformes totais na última campanha;
5. Oxigênio dissolvido para o ponto 02 na terceira campanha.

Em relação a estes parâmetros que não atenderam a legislação vigente (CONAMA 357/05), o índice do alumínio pode estar relacionado a sua aplicação no solo para agricultura (neutralização do solo). Os índices do ferro e do manganês estão atrelados segundo características do solo da região.

Já o valor acima do permitido para os coliformes totais, nos dois pontos da última campanha, provavelmente está relacionado a uma causa pontual isolada, porém não são valores preocupantes pois os resultados dos coliformes fecais ficaram bem abaixo do limite estabelecido (CONAMA 357/05).

O oxigênio dissolvido teve um caso isolado (ponto 02 na 3ª campanha) de estar um pouco abaixo do valor mínimo permitido, fica difícil descrever a causa desta variação, pois nenhum outro parâmetro nesta campanha ficou fora dos valores permitidos, ou teve algum aumento significativo em relação às outras campanhas.

Índices – IQA e IET

Índice de Qualidade da Água – IQA

Com intuito de desenvolver um indicador que, por meio dos resultados das análises das características físicas, químicas e biológicas, pudesse fornecer ao público em geral um balizador da qualidade das águas de um corpo hídrico, foi desenvolvido o Índice de Qualidade da Água (IQA) (Brown *et al.*, 1970). Para tal, foram escolhidos nove principais parâmetros (%OD, Coliformes Fecais, pH, DBO, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Variação de Temperatura, Turbidez e Sólidos Totais), os quais identificam simplificada e o estado da qualidade da água de um corpo hídrico.

Para determinar o IQA, são utilizados os seguintes parâmetros, com seus respectivos pesos, através do produtório:

$$\text{Fórmula: } IQA = \prod_{i=0}^9 q_i^{w_i}$$

TABELA 1: CÁLCULO PARA O PONTO 01:

Parâmetros do IQA	Média	wi	qi *	Resultado
%OD **	77,72	0,17	83,53	2,12
CF	14,00	0,15	62,05	1,86
PH	6,95	0,12	90,25	1,72
DBO	1,19	0,10	88,89	1,57
Nitrogênio Total	0,84	0,10	95,00	1,58
Fósforo Total	0,00	0,10	100,00	1,58
Variação da Temperatura	0,00	0,10	93,00	1,57
Turbidez	18,61	0,08	64,13	1,39
Sólidos Totais	140,00	0,08	80,98	1,42
TOTAL IQA				82,61 - bom

* Os valores de q_i foram retirados das curvas propostas por BROWN *et al* (1974).

** Cálculo da Porcentagem de OD.

*** Vazão média das amostras = 122,02 m³/s.

TABELA 2: CÁLCULO PARA O PONTO 02:

Parâmetros do IQA	Média	wi	qi *	Resultado
%OD **	73,11	0,17	78,76	2,10
CF	71,50	0,15	43,55	1,76
PH	6,88	0,12	90,72	1,72
DBO	0,95	0,10	91,22	1,57
Nitrogênio Total	0,70	0,10	95,00	1,58
Fósforo Total	0,00	0,10	100,00	1,58
Variação da Temperatura	0,00	0,10	93,00	1,57
Turbidez	16,11	0,08	67,23	1,40
Sólidos Totais	118,00	0,08	83,21	1,42
TOTAL IQA				78,27 - bom

* Os valores de q_i foram retirados das curvas propostas por BROWN *et al* (1974).

** Cálculo da Porcentagem de OD.

*** Vazão média das amostras = 122,02 m³/s.

Para ambos os pontos o IQA resultou numa classificação de: **Bom**. O que mostra que para as quatro campanhas anuais, na média, os parâmetros que compõe o IQA obtiveram resultados dentro do previsto em lei para um rio classe 2.

Índice do Estado Trófico – IET

O Índice do Estado Trófico (IET) tem por finalidade classificar um corpo d'água em relação a sua qualidade, avaliando seu enriquecimento por nutrientes e conseqüentemente seu efeito no crescimento excessivo de algas, ou o potencial de crescimento de macrófitas aquáticas. Para este estudo foi adotado o Índice do Estado Trófico clássico introduzido por Carlson Modificado *et al.* (1983) e Toledo (1990). Este método utiliza os parâmetros de clorofila-a, fósforo total e transparência para classificar o estado trófico do corpo d'água.

TABELA 3: PONTO 01.

Ponto de Coleta	Parâmetros	Média	IET (P)	IET (Cl-a)	IET
1	Fósforo Total	0,1	-36,50	17,81	-9,35
	Clorofila-a	0,28			

O ponto em análise no futuro reservatório da PCH Ado Popinhaki, no rio Canoas, em média das quatro estações, está no estado **ultraoligotrófico**.

TABELA 4: PONTO 02.

Ponto de Coleta	Parâmetros	Média	IET (P)	IET (Cl-a)	IET
2	Fósforo Total	0,1	-36,50	18,16	-9,17
	Clorofila-a	0,29			

O ponto em análise no futuro trecho de vazão reduzida da PCH Ado Popinhaki, no rio Canoas, em média das quatro estações, está no estado **ultraoligotrófico**. Cabe ressaltar que os resultados deram negativos, pois os valores encontrados para o Fósforo Total foram nulos, o que, pela metodologia consagrada utilizada leva a valores desta grandeza. Isto significa que, a priori, não se deve ter problemas em relação a eutrofização do futuro reservatório, até pelas dimensões características deste empreendimento.

7.1.4. Geologia, Geotecnia e Sismicidade

7.1.4.1. Geologia Regional

O rio Canoas desenvolve seu curso no ambiente geológico da Bacia Sedimentar do Paraná, o qual engloba a porção S-SE do território brasileiro e ainda partes do Paraguai, Argentina e Uruguai, com uma área total de aproximadamente 1,4 milhões de km². A Bacia do Paraná tem formato alongado na direção NNE/SSW, com aproximadamente 1.750 km de comprimento e largura média de 900 km. É uma bacia sedimentar do tipo intracratônica², com acúmulo de rochas sedimentares e vulcânicas, com idades variando entre o Ordoviciano³ e o Cretáceo⁴. Em dois terços da porção brasileira, ocorrem derrames de lava basáltica que atingem aproximadamente 1.500 m de espessura. Os valores máximos de espessura da seqüência de rochas sedimentares e vulcânicas ultrapassam 6.000m.

As características geológicas são distintas entre o Alto Canoas e o Baixo Canoas. O primeiro é formado por rochas sedimentares do Grupo Passa Dois, principalmente das formações Rio do Rastro e Teresina, influenciadas pela ação dinâmica das intrusões alcalinas do Domo de Lajes e/ou expostas pela erosão regressiva dos basaltos sobrejacentes. O Baixo Canoas, por sua vez, tem desenvolvimento pelos terrenos dos derrames de basalto da Formação Serra Geral.

² Bacia sedimentar formada por uma depressão topográfica em área cratônica (tectonicamente estável). Durante a fase de sedimentação, as camadas depositadas, sedimentares e/ou vulcânicas, tendem a apresentar mergulhos centrípetos.

³ Período geológico da era Paleozóica que se estendeu de 500 a 435 Ma atrás.

⁴ Período geológico mais novo da era Mesozóica que se estendeu de 135 a 65 Ma atrás.



Figura 3: Localização e Distribuição da Bacia do Paraná na América do Sul
Fonte: Revista Brasileira de Geociências

Afetando o desenvolvimento do Alto Canoas existe uma importante estrutura geológica denominada Domo de Lages. Esta estrutura de idade neo-Cretácea é caracterizada pela formação de uma janela estratigráfica onde as unidades mais antigas da Bacia do Paraná afloram em cotas similares às das formações relativamente mais novas (Roldan, 2007)⁵. O Domo de Lages apresenta-se em planta como uma forma grosseiramente concêntrica, alongada na direção NW-SE, expondo na parte central as unidades do Grupo Itararé, e em direção às bordas, as unidades cada vez mais jovens. O fechamento da estrutura se dá com a ocorrência da Formação Serra Geral, a sul e a oeste, e com a Formação Rio do Rasto ao norte e a leste.

A região ora estudada posiciona-se na porção basal do Membro Serra Geral Inferior, composto pelos derrames básicos e próxima ao contato basal da Formação Serra Geral com os arenitos eólicos da Formação Botucatu.

Além destas rochas, podem ser observados nos sítios de implantação os sedimentos jovens inconsolidados de idade Quaternária⁶. Correspondem a depósitos continentais de origem fluvial e aluvionar ou ainda coluvionar atuais, formados por materiais de granulometria variada, desde cascalhos até argilas de planícies de inundação e/ou terraços aluvionares, e encostas topográficas.

Na região de interesse deste estudo, a análise da compartimentação geo-estrutural foi elaborada com base em informações de aerofotogrametria,

⁵ Tectônica Rúptil Meso-Cenozóica na Região do Domo de Lages, SC. Dissertação de Mestrado – USP, SP.

⁶ Período geológico iniciado a 1,8 milhão de anos e estende-se até hoje. Período de modelagem de relevo, com sedimentação predominantemente mecânica não consolidada.

imagens de satélite, fotos aéreas e planta topográfica regionais. Desta forma, verificou-se que o rio Canoas tem desenvolvimento geral no sentido E-W, desde a nascente até sua confluência no rio Pelotas. O rio Canoas apresenta estruturação em canais meandrantes e recebe forte influência de duas principais direções geo-estruturais NE-SW e NW-SE, assim como seus principais tributários e seus talwegues menores.

As drenagens existentes tanto na porção sul quanto na porção norte da bacia do rio Canoas apresentam características geométricas classificadas como dendríticas e anastomosadas com desenvolvimento geo-estrutural nas direções NE-SW e NW-SE, ocorrendo alguns talwegues na direção N-S. Os lineamentos mais influentes têm direção NE-SW e NW-SE, mas também são observados lineamentos segundo as direções NNE-SSW e NNW-SSE nos trechos altos e baixos da bacia.

Sabe-se que o enchimento de grandes reservatórios pode desencadear abalos sísmicos, entretanto há que se destacar que não se tem registro de que um sismo induzido com intensidade maior que grau IV7 (Mercalli Modificado) em reservatórios de usinas hidrelétricas brasileiras. As Pequenas Centrais Hidrelétricas, contudo possuem caracteristicamente um reservatório pequeno em relação àqueles reservatórios de usinas hidrelétricas (UHE) onde já foi constatada a ocorrência de sismos induzidos. Assim, estima-se que é baixo o risco de ocorrência de sismos induzidos pelo enchimento do reservatório.

7.1.4.2. Geologia Local

No local indicado para a implantação do empreendimento hidrelétrico, o ambiente geológico corresponde às rochas vulcânicas da Formação Serra Geral sendo de grande conhecimento dos projetistas e construtores que atuam no meio hidrelétrico brasileiro, devido à existência de grandes empreendimentos de hidrogeração já implantados nas seqüências vulcânicas da Bacia Sedimentar do Paraná. Assim, através do acúmulo de experiência, torna-se possível a idealização de um modelo geológico e geotécnico bastante coerente que tem grande valia para a estimativa de parâmetros de projetos em desenvolvimento e conseqüentemente proporcionar a viabilidade técnica dos empreendimentos.

O trecho do rio Canoas que receberá a PCH Ado Popinhaki é retilíneo e condicionado por uma direção geo-estrutural regional, de orientação N60°E, e conseqüentemente o eixo do barramento ficará perpendicular a esta direção. Quanto às escavações a céu aberto, as rochas vulcânicas básicas que deverão hospedar-las possuem, quando são e pouco fraturadas, boas características geomecânicas que as qualificam como fundação das estruturas civis do empreendimento.

7.1.5. Geomorfologia

Com cerca de 500 km de extensão total, drenagem predominante de leste para oeste, o rio Canoas possui dois trechos com relevo e geologia bastante distintos, denominados Alto Canoas e Baixo Canoas, com 350km e 150km de extensão, respectivamente.

A área do Alto Canoas possui relevo bastante suave, com formas tubulares e superfícies onduladas. Diferentemente, o Baixo Canoas possui relevo suave nos topos de planalto, passando a fortemente ondulado junto às drenagens principais, apresentando gradientes da ordem de 2 m/km, descendo da elevação 750m até a elevação 450 m na confluência com o rio Pelotas.

A compartimentação geomorfológica da área de distribuição dos derrames basálticos corresponde à região geomorfológica denominada Planalto das Araucárias que compreende áreas pertencentes aos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Esta área se desenvolve de leste a oeste desde as escarpas em “cuestas” da Formação Serra Geral sobre as rochas do Grupo São Bento, até a divisa com a Argentina e o Paraguai. A unidade de relevo Planalto das Araucárias é subdividida nas unidades geomorfológicas Planalto dos Campos Gerais, Planalto Dissecado do Rio Iguaçu - Rio Uruguai, Serra Geral e Patamares da Serra Geral.

7.1.6. Pedologia

A análise do solo da área em estudo foi feita com base na última versão do Sistema Brasileiro de Classificação do Solo de 1999. Na combinação clima/geologia/geomorfologia/relevo da área de estudo da PCH Ado Popinhaki a formação do solo que predomina na área de influência direta é o Cambissolo.

Entretanto, as locações de canteiros, empréstimos, alojamentos e botafora ficam em uma das áreas de mancha do Nitossolo dentro da bacia hidrográfica do Canoas. O Cambissolo e o Nitossolo estão diretamente relacionados às áreas declivosas, ou seja, terrenos ondulados, que é o caso do local em estudo. Tanto o Cambissolo como o Nitossolo apresentam boa fertilidade, porém são solos, em caso de terrenos ondulados, com maior susceptibilidade a erosão hídrica.

7.1.7. Aptidão Agrícola e Uso do Solo

O uso do solo no entorno da área de influência direta da PCH Ado Popinhaki está atrelado ao uso deliberado de terras para a agricultura com destaque para a silvicultura restando poucas áreas de vegetação nativa. Além de o setor primário ser a economia principal dos municípios atingidos e, conseqüentemente da área de estudo, existe a pressão das indústrias de papel e celulose em adquirir matéria prima para a produção o que leva muitos proprietários de terras, normalmente pequenos produtores rurais, a substituírem áreas de vegetação nativa por *pinus*.

7.2. MEIO BIÓTICO

7.2.1. Flora

A tipologia regional local da Pequena Central Hidrelétrica Ado Popinhaki, apresenta-se com características da floresta estacional decidual, (espécies decíduas, de estação), e floresta ombrófila mista (presença do Pinheiro-brasileiro), ambas pertencentes ao Bioma Mata Atlântica.

Atualmente, a floresta estacional decidual, encontra-se bastante reduzida com número de espécies arbóreas e com pouca diversidade em sua regeneração. A floresta ombrófila mista situa-se em altitudes superiores a 500m, sob condições de clima regularmente úmido, de 4 a 6 meses de frio e até 6 meses quentes, cuja temperatura média anual chega 20°C.

Exceto as Unidades de Conservação, as matas catarinenses encontram-se bastante alteradas em sua estrutura e composição, depauperadas de árvores valiosas. O que se observa são verdadeiros mosaicos de estágios sucessionais pelos terrenos declivosos ou esgotados, distribuídos principalmente por regiões de minifúndio, vistos pela população rural como um estorvo ao aumento da receita da propriedade, alcançado quase sempre através de uma agropecuária ineficiente e degradante.

Pelo mapa RIMA-AP-A3-005 pode-se observar o uso de solo e estágios de sucessão de vegetação encontrados na área de influência direta da PCH Ado Popinhaki. Nota-se que na margem direita do rio Canoas encontra-se um bom remanescente em estágio médio de regeneração, já na margem esquerda, muito degradada, encontra-se uma mínima faixa em estágio inicial de regeneração. Não foram encontrados remanescentes em estágio avançado de regeneração que serão impactados.

7.2.1.1. Caracterização Local

Na área de influência direta da Pequena Central Hidrelétrica Ado Popinhaki, o volume da vegetação é pouco variável, composta apenas por uma faixa mínima de mata ciliar, que se resume em indivíduos arbóreos poucos significativos e influentes para a conservação do solo, e mesmo para a sustentabilidade da biodiversidade local. A falta da vegetação natural e de maior porte faz com que a própria regeneração seja comprometida, mesmo porque as práticas de manutenção adotadas na área contribuem para a realidade do local.

A maior parte da área que apresenta cobertura florestal é constituída por vegetação secundária, em estágio médio de regeneração natural, situado principalmente em locais de declividade que variam entre 25% e 65%.

Durante o levantamento florestal não se observou a presença de espécies exóticas, porém pode acontecer da existência de exemplares esporádicos devido ao fato da região ter o reflorestamento, principalmente com *Pinus* (*Pinus* sp.) e Eucaliptos (*Eucaliptos* sp.), como parte da economia.

Entre os indivíduos identificados observamos a presença de espécies ameaçadas de extinção segundo a Portaria N° 37-N, de 3 de abril de 1.992, o IBAMA, que torna pública a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira

Ameaçada de Extinção, as quais foram encontradas os seguintes indivíduos arbóreos no momento do levantamento florestal: Pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*), Xaxim-sem-espinho (*Dicksonia sellowiana*), Canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*), Canela-imbuia (*Ocotea porosa*), Canela-preta (*Ocotea catharinensis*) e Bromélias (*Vriesea* sp. e *Aechmea* sp.).

Sugere-se que os indivíduos atingidos pela implantação do canteiro de obras, ou pelo próprio estabelecimento da barragem sejam transplantados inteiros para áreas de mata adjacentes, de forma a manter a estrutura da população, se comprovada tecnicamente a possibilidade do transplante para os indivíduos identificados. Os indivíduos podem ser realocados formando grandes grupos, semelhantes à distribuição original no subosque da mata, sempre em locais sombreados e de preferência em Áreas de Preservação Permanente (APPs) nas proximidades do empreendimento.

Foram espécies encontradas na área de influência da PCH Ado Popinhaki:

QUADRO 3: RELAÇÃO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA ADO POPINHAKI, CLASSIFICADA CONFORME NOME CIENTÍFICO.

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i>	Aroeira-branca
Annonaceae	<i>Rollinia silvatica</i>	Araticum-do-mato
Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i>	Cauna
	<i>Ilex paraguariensis</i>	Erva-mate
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária
Asteraceae	<i>Piptocarha angustifolia</i>	Vassourão-branco
	<i>Vernonia discolor</i>	Vassourão-preto
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i>	Caroba
Combretaceae	<i>Terminalia australis</i>	Sarandi-da-folha-fina
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	Xaxim-sem-espinho
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	Laranjeira-do-mato
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquilho
	<i>Sapium glandulatum</i>	Leiteiro
Fabaceae	<i>Erythrina cristagalli</i>	Corticeira-do-banhado
	<i>Inga marginata</i>	Ingá-feijão
	<i>Inga sessilis</i>	Ingá-macaco
	<i>Lonchocarpus campestris</i>	Rabo-de-bugio
	<i>Gleditschia amorphoides</i>	Suçara
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i>	Tarumã
	<i>Vitex montevidensis</i>	Tarumã
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	Canela-amarela
	<i>Ocotea porosa</i>	Canela-imbuia
	<i>Ocotea pulchella</i>	Canela-lajeana
	<i>Ocotea catharinensis</i>	Canela-preta
	<i>Ocotea odorifera</i>	Canela-sassafrás
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro
Mimosoideae	<i>Mimosa scabrella</i>	Bracatinga
Myrsinaceae	<i>Rapanea guianensis</i>	Capororoca
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	Guamirim-pitanga
	<i>Myrcianthes gingantea</i>	Araçá-do-mato

	<i>Eugenia rostrifolia</i>	Batinga
	<i>Myrcia selloi</i>	Camboim
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba
	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Guabirobaçú
	<i>Eugenia sonderiana</i>	Guamirim
	<i>Myrcegenia euosma</i>	Guamirim-da-folha-fina
	<i>Calypthantes concinna</i>	Guamirim-facho
	<i>Eugenia sp.</i>	Guamirim-graudo
	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira
	<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia
Pacrimniaceae	<i>Picramnia parvifolia</i>	Pau-amargo
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i>	Carvalho
Rubiaceae	<i>Randia ferox</i>	Limoeiro-do-mato
Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i>	Canela-de-veado
Salicaceae	<i>Casearia obliqua</i>	Cambroé
	<i>Casearia decandra</i>	Guaçatunga-branca
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá-branco
	<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá-vermelho
	<i>Allophylus edulis</i>	Vacum
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	Fumeiro-bravo
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo
Ulmaceae	<i>Celtis iguanea</i>	Jameri

Para a determinação do nome comum, nome científico e família dos indivíduos amostrados em vistoria “*in loco*” foram utilizado material de herbário florestal, conhecimento e informação de profissionais e auxiliares e literatura específica.

7.2.2. Fauna

Nas proximidades do Rio Canoas e seus afluentes, a fauna predominante é bastante diversificada. No estudo foi dada ênfase aos grupos de peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos, por serem estes considerados excelentes bio-indicadores das condições ambientais, além de propiciarem facial visualização.

7.2.2.1. Anfíbios

Com vistas à realização da amostragem da fauna de anfíbios da área de influência da PCH Ado Popinhaki foram utilizadas diferentes metodologias, o que enriquece os dados e explicita a realidade local. As metodologias utilizadas na amostragem foram:

- Levantamento bibliográfico;
- Entrevistas com moradores da área de influência;
- Busca ativa com procura visual e auditiva.

O levantamento bibliográfico deu-se através de consulta à literatura científica e técnica sobre os anfíbios com ocorrência para a região serrana do estado de Santa Catarina. Raros foram os trabalhos acerca da fauna de anfíbios de Santa Catarina publicados até o presente momento. Dentre eles

podemos citar: Fortes et al (2004), Garcia (1996), Garcia et al (1998), Cherem & Kammers (2008), e Woehl e Woehl (2003), EPE (2006), Haddad, (2008), Marques (2001), Toledo (2007).

As seguintes espécies de anfíbios anuros foram registradas na área do empreendimento: abaixo é apresentada a respectiva classificação taxonômica dos exemplares:

QUADRO 4: ESPÉCIES DE ANFÍBIOS ANUROS REGISTRADAS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

Família	Espécie	Nome comum
Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rã touro
Leiuperidae	<i>Physalaemus gracilis</i>	Rã-chorona
	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rã-manteiga
Hylidae	<i>Aplastodiscus perviridis</i>	Perereca verde
	<i>Hypsiboas leptolineatus</i>	Rãzinha listrada
	<i>Hypsiboas bischoffi</i>	Perereca
	<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo ferreiro
	<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca ampulheta
	<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca banheiro
Bufonidae	<i>Rhinella ictérica</i>	Sapo cururu
Microhylidae	<i>Elachistocleis ovalis</i>	Sapo guarda

Nenhuma das espécies registradas na área de influência direta e indireta do empreendimento nas campanhas de amostragem encontram-se ameaçadas de extinção conforme listagem oficial do IBAMA (2008), salientando-se que tais espécies descritas no estudo na área de influência da PCH Ado Popinhaki são de comum ocorrência para o estado de Santa Catarina.

7.2.2.2. Répteis

Com vistas à realização da amostragem da fauna de répteis das áreas de influência da PCH Ado Popinhaki foram utilizadas diferentes metodologias, o que enriquece os dados e explicita a realidade local. As metodologias utilizadas na amostragem foram:

- 1) Levantamento bibliográfico;
- 2) Entrevistas com moradores da área de influência;
- 3) Busca ativa com procura visual.

A identificação dos espécimes foi realizada e/ou confirmada com auxílio de bibliografia especializada, seguindo-se MARQUES et al, 2001.

O quadro abaixo representa as espécies de répteis encontradas na área do empreendimento. Os registros ocorreram de diferentes formas, conforme é apresentado.

QUADRO 5: ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADOS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.

Família	Espécie	Nome Comum
Elapidae	<i>Micrurus</i> sp.	Cobra-coral
Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca
Colubridae	<i>Philodryas</i> sp.	Cobra cipó
	<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana
	<i>Liophis</i> sp.	Cobra d'água
Teiidae	<i>Tupinambis merianae</i>	Lagarto Teiú

Nenhuma das espécies, tanto de lagartos quanto ofídios, registradas na área do empreendimento durante as campanhas de amostragem, encontram-se ameaçadas de extinção conforme listagem oficial do IBAMA (2008). Salienta-se que tais espécies, descritas no estudo na área de influência da PCH Ado Popinhaki são de comum ocorrência para o estado de Santa Catarina.

7.2.2.3. Aves

O levantamento bibliográfico das aves para as áreas de influência da PCH Ado Popinhaki baseou-se em Rosário (1996), Sick (1997) e Azevedo & Ghizoni-Jr (2008). Em campo, as aves foram levantadas por registro visual e auditivo, obtidos durante deslocamento pelos diversos ambientes das áreas de influência da PCH Ado Popinhaki, tanto no período diurno quanto no noturno, totalizando cerca de 80 horas/homem de trabalho em campo.

Para auxiliar na identificação das espécies em campo, foram utilizados os guias Narosky & Yzurieta (1987), Souza (2001) e Sigrist (2005), um binóculo 10X42, câmera fotográfica Olympus SP550UZ (18x de zoom ótico). Os cantos desconhecidos foram gravados em gravador Aiwa TPVS 480, com microfone direcional Yoga A320 e posteriormente comparados com cantos disponíveis na internet e em guias.

A nomenclatura utilizada segue CBRO (2007), que apresenta uma lista taxonômica revisada para as aves do Brasil. Os nomes comuns foram tomados de Rosário (1996) e Sick (1997).

O levantamento das espécies ameaçadas baseou-se nas listas do IBAMA (2003), para o território nacional, Fontana *et al.* (2003) para o estado do Rio Grande do Sul, e Mikich & Bérnils (2004) para o estado do Paraná. Foram também listadas as espécies classificadas raras em Santa Catarina, segundo Rosário (1996) e as espécies vulneráveis globalmente, segundo IUCN (2004).

QUADRO 6: ESPÉCIES COM OCORRÊNCIA CONFIRMADA PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DA PCH ADO POPINHAKI.

Ordem	Família	Nome Científico	Nome Comum
Ciconiformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá
	Ardeidae	<i>Bubulcus íbis</i>	garça-vaqueira
		<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura
		<i>Egreta thula</i>	garça-branca-pequena
		<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garça noturna
	Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca
	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta
Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	
Craciformes	Cracidae	<i>Pipile jacutinga</i>	Jacu
Podiciformes	Podicipedidae	<i>Rollandia rolland</i>	mergulhão-orelha-branca
Falconiformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó
		<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-cabeça-cinza
		<i>Milvago chimango</i>	chimango
		<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião tesoura
	Falconidae	<i>Mivalgo chimachima</i>	carrapateiro
		<i>Caracara plancus</i>	caracará
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero
Anseriformes	Anatidae	<i>Netta peposaca</i>	marrecão
Gruiformes	Ralidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	saracura-do-banhado
		<i>Gallinula chloropus</i>	frango-d'água

		<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul
	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba lívia</i>	pombo-doméstico
		<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa
		<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando
		<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amagosa
Psitaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalma</i>	aratinga-de-bando
		<i>Pionopsitta pileata</i>	cuiu-cuiu
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	anú-preto
		<i>Guira guira</i>	anú-branco
		<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato
	Coccyzidae	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé
		<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu-bariga-amarela
	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Suindara
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde
Trochiliformes	Trochilidae	<i>Phaethornis eurynome</i>	beija-flor--garganta-rajada
		<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá
Pisciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo
		<i>Picumnus nebulosus</i>	pica-pau-anão-carijó

		<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro
		<i>Phacelloodomus striaticollis</i>	tio-tio
	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçú-verde
		<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	Arapaçu-escamado
	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha
		<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi
		<i>Suiriri suiriri</i>	suiriri-cinzento
	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	curruíra
	Muscicapidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira
		<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco
		<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca
	Conopophagidae	<i>Conopoha lineata</i>	chupa-dente
	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo
	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa
	Emberizidae	<i>Emberizoides ypiranganus</i>	canário-do-brejo
		<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu
		<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico
		<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro
<i>Sporophila caeruleascens</i>		coleirinho	
<i>Tachyphonus coronatus</i>		tié-preto	

		<i>Sicalis flaveola</i>	canário-terra-verdadeiro
		<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaçu-cinzento
	Icteridae	<i>Gnorimpsar chopi</i>	graúna, chupim
		<i>Pseudoleistes quirahuro</i>	chopim-do-brejo
		<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta
	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha pequena casa
	Fringillidae	<i>Carduelis magellanica</i>	pintassilgo
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	pardal
	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula
	Corvidae	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul
		<i>Cyanocorax chrysops</i>	Gralha picaça

De forma geral, os fatores de risco associados à avifauna no estado catarinense são: a degradação ambiental, a captura para criação em cativeiro e a caça para alimentação. Entretanto, das espécies citadas como ameaçadas em nível nacional de acordo com IBAMA (2008), poucas devem ocorrer na área de influência da PCH Ado Popinhaki.

7.2.2.4. Mamíferos

A amostragem da mastofauna deu-se por meio de diferentes metodologias:

- 1) Levantamento bibliográfico;
- 2) Entrevistas com moradores da área de influência;
- 3) Transecto linear e visualização aleatória;
- 4) Registro de vestígios;
- 5) Armadilha fotográfica.

Abaixo são apresentados os principais pontos de amostragem da fauna de mamíferos na área de influência da PCH Ado Popinhaki, onde as diferentes espécies componentes da mastofauna regional encontram refúgio, de acordo com os nichos ocupados e habitats preferenciais.

Estes pontos foram definidos de acordo com características peculiares do local do empreendimento, como fragmentos florestais, córregos existentes, áreas abertas, entre outros. Os transectos realizados abrangeram a maior parte possível do local, de modo a buscar vestígios da mastofauna em toda sua extensão, além de observações realizadas fora da área definida, a fim de quantificar e qualificar os dados mastofaunísticos.

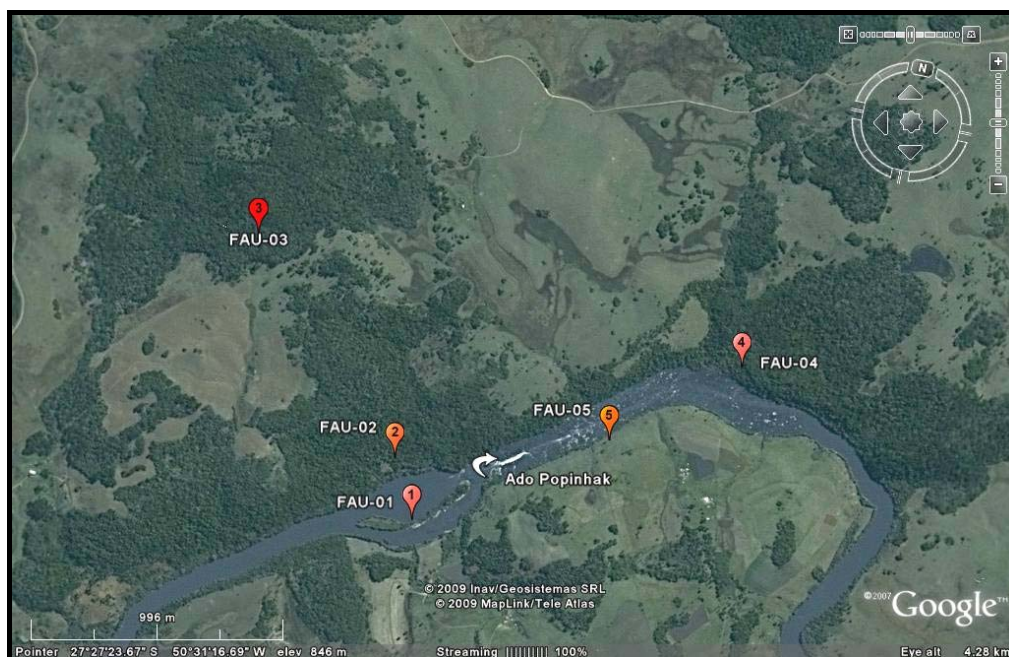


Figura 4: Vista geral dos pontos de amostragem.

Além dos pontos amostrais especificados, foram percorridas as extensões da margem do rio e áreas adjacentes (estradas, plantações, bordas de mato, margem do rio, reflorestamentos, etc.), para a procura de vestígios da mastofauna. Obteve-se a confirmação de 16 espécies pertencentes da mastofauna na área de influência direta da PCH Ado Popinhaki durante as campanhas amostrais.

QUADRO 7: LISTA DAS ESPÉCIES DE OCORRÊNCIA CONFIRMADA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA.

Ordem	Família	Espécie	Nome comum
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama sp.</i>	Veado
Carnívora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Graxaim
		<i>Dusicyon gymnocercus</i>	Cachorro-do-campo
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica
		<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pequeno
		<i>Puma concolor</i>	Onça-parda
	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada
<i>Nasua nasua</i>		Quati	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	Cuíca-d'água
		<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-orelha-branca
Edentata	Dasypodidae	<i>Dasypus sp.</i>	Tatu
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Lebre, tapipi
Primates	Atelidae	<i>Alouatta guariba guariba</i>	Bugio-ruivo
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia
	Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Capivara

O quadro abaixo visa resumir os animais ameaçados de extinção registrados na área do empreendimento.

QUADRO 8: ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO ENCONTRADAS NO EMPREENDIMENTO.

Ordem	Família	Espécie	Nome comum	Status	Campanhas de coleta
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	V	2 ^a 3 ^a
		<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato mato pequeno	V	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a e 4 ^a
		<i>Puma concolor</i> ¹	Onça parda	V	1 ^a
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama sp</i> ²	Veado	V	2 ^a , 3 ^a e 4 ^a
Primates	Atelidae	<i>Alouatta guariba guariba</i>	Bugio ruivo	CP	2 ^a , 3 ^a e 4 ^a

V – Vulnerável, CP – Criticamente em perigo, P – Em perigo, E – Extinto.

NOTAS:

1 - Registrado somente através de entrevistas com moradores locais na primeira campanha.

2 - Registrado somente em nível de gênero, sendo a espécie *Mazama nana* ameaçada de extinção segundo o IBAMA, 2008.

7.2.2.5. Ictiofauna

O presente estudo de biomonitoramento da ictiofauna abrange a área de influência direta da PCH Ado Popinhaki, sendo que os pontos amostrais foram locados no intuito de se obter o máximo de informações acerca do trecho do rio afetado pelo empreendimento. Optou-se pela implantação de 2 pontos amostrais no presente estudo de biomonitoramento, ambos com características ambientais distintas, localizados tanto à montante quanto à jusante do futuro eixo do barramento.

Conforme já comentado anteriormente, na área de influência direta do empreendimento as matas ciliares praticamente inexistem ou estão restritas a uma estreita faixa na margem esquerda do rio Canoas. Já na margem direita, a vegetação ripária encontra-se com um melhor *status* de conservação, formando fragmentos florestais de maiores proporções. Sabe-se que a existência de matas ciliares preservadas é um fator determinístico para a manutenção dos processos ecológicos ocorrentes e sobrevivência de espécies aquáticas dependentes de fontes alóctones de alimentação.

É notável a presença de grande acúmulo de resíduos (lixo doméstico) nas margens do rio Canoas, na área do empreendimento, provenientes dos trechos urbanizados banhados pelo Canoas e afluentes à montante da PCH Ado Popinhaki. Outro item observado é a presença de pescadores amadores nas margens do rio Canoas na área do empreendimento, existindo inclusive uma pequena residência que serve de abrigo aos mesmos. Neste local foram encontrados pedaços de redes de espera e espinhéis, indicando a prática local de pesca predatória.

As campanhas de amostragem da ictiofauna na área de influência da PCH Ado Popinhaki ocorreram nas seguintes datas: 10 e 11/03/2009 (verão); 03 e 04/06/2009 (outono); 01 e 02/09/2009 (inverno); e 10 e 11/11/2009 (primavera).

As artes de pesca utilizadas nas amostragens foram: redes de espera de diferentes malhagens e espinhel contendo 30 anzóis. A bateria de redes de espera utilizada foi composta por quatro redes de malha simples (1,5; 3,0; 5,0; e 7,0 cm medidos entre nós adjacentes), totalizando 200 metros de rede em extensão e aproximadamente 430 m² de malha exposta. O espinhel dispunha de 30 anzóis, presos ao cordel guia a uma distância de 1,66 metros um do outro, totalizando 50 metros de espinhel. As redes de espera e o espinhel foram armados pela manhã (09:00 h) e retirados na manhã do dia seguinte (09:00 h), permanecendo expostas por um período de 24 horas. As malhadeiras foram dispostas paralelamente à margem em trechos lóticos, e de maneira perpendicular à margem em trechos lênticos. As redes foram mantidas à superfície por flutuadores, e por chumbadas ou pesos, mantidas esticadas verticalmente. O espinhel foi armado em ambos os pontos amostrais nas margens, sendo esticado em direção ao outro lado do rio, e mantido preso ao fundo por chumbadas.

Nos dois pontos de amostragem foi utilizada a mesma bateria de redes e espinhel (esforço de pesca constante), pois, segundo Krebs (1989) é indispensável que a amostragem seja padronizada para que se possam realizar comparações, bem como a caracterização da comunidade de peixes presente nos diferentes locais.

Os exemplares coletados foram separados por arte de pesca sendo que aqueles cuja identificação não foi possível em campo foram fixados em solução de formol 10%, e acondicionados em recipientes plásticos para posterior identificação em laboratório. O material coletado foi transportado até o laboratório de Ecologia da Unochapecó (Chapecó – SC), onde procedeu-se a identificação taxonômica dos exemplares através da utilização de artigos diversos relacionados à descrição de espécies e chaves para identificação de espécies. O material bibliográfico utilizado na identificação dos exemplares foi Britski et al. (1984), Britski et al. (1999), Kullander & Lucena (1992), Malabarba et al. (1990), Cardoso & Silva (2004), Reis & Cardoso (2001), Menezes (1987), e Malabarba & Cardoso (1999). Todos os exemplares capturados tiveram seu peso, comprimento padrão, e comprimento total mensurados. Os exemplares que puderam ser identificados em campo e permaneciam com condições físicas adequadas à soltura foram imediatamente soltos no mesmo local de captura, após a obtenção dos dados merísticos e registro fotográfico.

Para a análise da composição ictiofaunística, em sua estrutura e diversidade, foram estimados índices de diversidades, que são comumente utilizados nesse tipo de censo biológico. Calculando-se o índice de Shannon – Wiener, cuja fórmula é $H' = -\sum p_i (\log_e p_i)$, através do software DIVERS, baseado em Krebs (1989), pode-se estimar a diversidade de espécies. Obtendo assim informações sobre a estrutura das taxocenoses e permitindo ainda uma avaliação futura sobre os impactos ocasionados por alterações ambientais na ictiofauna local. A equidade, que representa a participação de cada espécie na comunidade foi estimada pelo índice de Pielou (Magurran, 1988).

A seguir é apresentado o quadro com as espécies encontradas na área de influência da PCH Ado Popinhaki:

QUADRO 9: CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA DAS ESPÉCIES COLETADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA PCH ADO POPINHAKI.

Classificação Taxonômica	Nome Comum
CHARACIFORMES	
Anostomidae	
<i>Leporinus amae</i> (Godoy, 1980)	Boca-de-moça
<i>Schizodon nasutus</i> (Kner, 1858)	Voga
Characidae	
<i>Astyanax</i> sp. 1	Lambari
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	Lambari-do-rabo-amarelo
<i>Bryconamericus stramineus</i> (Eigenmann, 1908)	Lambari
<i>Galeocharax humeralis</i> (Valenciennes, 1834)	Peixe-cachorro
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Gunther, 1864)	Saicanga
Erythrinidae	
<i>Hoplias lacerdae</i> (Miranda-Ribeiro, 1908)	Trairão
Curimatidae	
<i>Steindachnerina biornata</i> (Braga & Azpelicueta, 1987)	Birú
<i>Steindachnerina brevipinna</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	Birú
SILURIFORMES	
Auchenipteridae	
<i>Parauchenipterus teaguei</i> (Devincenzi, 1942)	Cangati
Loricariidae	
<i>Ancistrus taunayi</i> (Miranda-Ribeiro, 1918)	Cascudo
<i>Hemiancistrus</i> sp	Cascudo
<i>Hypostomus commersonii</i> (Valenciennes, 1836)	Cascudo
<i>Hypostomus isbrueckeri</i> (Reis, Weber & Malabarba, 1990)	Cascudo
<i>Hypostomus luteus</i> (Godoy, 1980)	Cascudo amarelo
<i>Rineloricaria</i> sp.	Violinha
Heptapteridae	
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Jundiá
Pimelodidae	
<i>Pimelodus absconditus</i> (Azpelicueta, 1995)	Mandi
<i>Pimelodus maculatus</i> (Lacépède, 1803)	Pintado-amarelo
PERCIFORMES	
Cichlidae	
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Cará
<i>Crenicichla celidochilus</i> (Casciotta, 1987)	Joaninha
<i>Crenicichla minuano</i> (Lucena & Kullander, 1992)	Joaninha
<i>Crenicichla missioneira</i> (Lucena & Kullander, 1992)	Joaninha
GYMNOTIFORMES	
Gymnotidae	
<i>Gymnotus carapo</i> (Linnaeus, 1758)	Tuvira
Sternopygidae	
<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1842)	Espadinha

SYNBRANCHIFORMES

Synbranchidae

Synbranchus marmoratus (Bloch, 1795)

Mussum

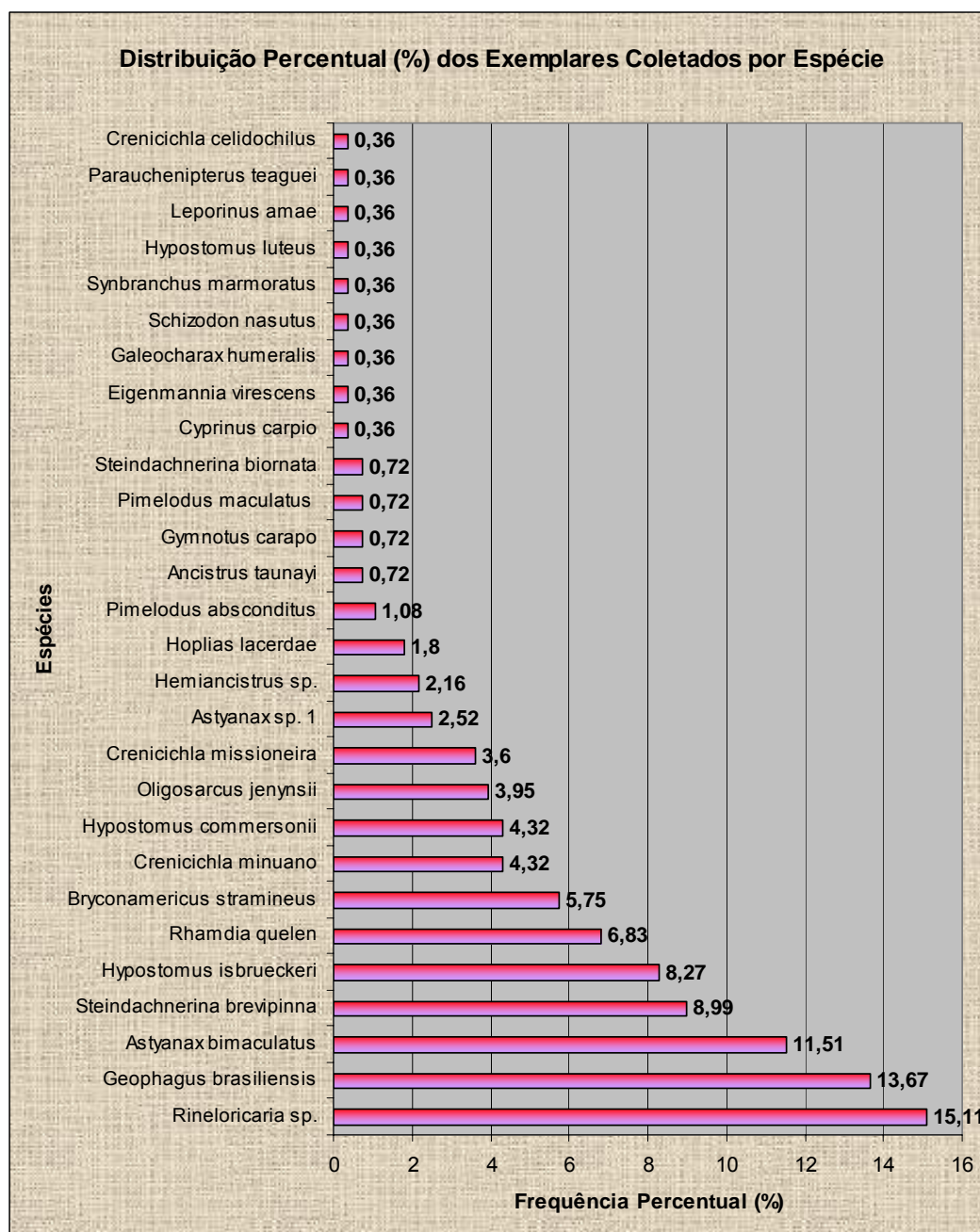
CYPRINIFORMES

Cyprinidae

Cyprinus carpio (Linnaeus, 1758)

Carpa comum

GRÁFICO 1: DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS EXEMPLARES COLETADOS POR ESPÉCIE.



QUADRO 10: DISTRIBUIÇÃO NUMÉRICA E PERCENTUAL DA BIOMASSA COLETADA POR ESPÉCIE.

Espécies	Biomassa Coletada (g)			Frequência Relativa (%)		
	ICTIO-01	ICTIO-02	Total	ICTIO-01	ICTIO-02	Total
<i>Hypostomus isbrueckeri</i>	1.096,50	1.157,00	2.253,50	11,27	19,61	14,42
<i>Rhamdia quelen</i>	1.424,20	691,9	2.116,10	14,64	11,73	13,54
<i>Hypostomus commersonii</i>	1.052,50	755	1.807,50	10,82	12,8	11,57
<i>Geophagus brasiliensis</i>	907,4	584,1	1.491,50	9,33	9,9	9,54
<i>Rineloricaria sp.</i>	776,7	678,4	1.455,10	7,98	11,5	9,31
<i>Crenicichla missioneira</i>	518,6	226,5	745,1	5,33	3,84	4,77
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	434,1	201,7	635,8	4,46	3,42	4,07
<i>Cyprinus carpio</i>	623,4		623,4	6,41		3,99
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	308,3	299,2	607,5	3,17	5,07	3,89
<i>Hoplias lacerdae</i>	513,5	86,7	600,2	5,28	1,47	3,84
<i>Crenicichla minuano</i>	305,5	265,7	571,2	3,14	4,5	3,65
<i>Hemiancistrus sp.</i>	174,4	310,2	484,6	1,79	5,26	3,1
<i>Astyanax bimaculatus</i>	207,3	124,4	331,7	2,13	2,11	2,12
<i>Schizodon nasutus</i>	323,4		323,4	3,32		2,07
<i>Pimelodus absconditus</i>	185,9	102,4	288,3	1,91	1,74	1,85
<i>Pimelodus maculatus</i>		205,4	205,4		3,48	1,31
<i>Gymnotus carapo</i>	189,6		189,6	1,95		1,21
<i>Hypostomus luteus</i>	168,8		168,8	1,73		1,08
<i>Bryconamericus stramineus</i>	45,4	101,9	147,3	0,46	1,73	0,94
<i>Galeocharax humeralis</i>	104,7		104,7	1,08		0,67
<i>Synbranchus marmoratus</i>		87,4	87,4		1,48	0,56
<i>Ancistrus taunayi</i>	81,2		81,2	0,83		0,52
<i>Astyanax sp. 1</i>	52,6	20,7	73,3	0,54	0,36	0,47
<i>Leporinus amae</i>	64,5		64,5	0,66		0,41
<i>Crenicichla celidochilus</i>	54,1		54,1	0,56		0,35
<i>Steindachnerina biornata</i>	42,5		42,5	0,44		0,27
<i>Eigenmannia virescens</i>	38,8		38,8	0,4		0,25
<i>Parauchenipterus teaguei</i>	35,6		35,6	0,37		0,23
TOTAL	9.729,50	5.898,60	15.628,10	100%	100%	100%

QUADRO 11: CONSTÂNCIA DAS ESPÉCIES REGISTRADAS NO DECORRER DO PRESENTE ESTUDO.

Espécies	Amostragens				Classificação
	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
<i>Ancistrus taunayi</i>		X			Acidental
<i>Astyanax bimaculatus</i>	X	X	X	X	Constante
<i>Astyanax</i> sp. 1	X	X			Acessória
<i>Bryconamericus stramineus</i>	X	X	X	X	Constante
<i>Crenicichla celidochilus</i>				X	Acidental
<i>Crenicichla minuano</i>	X	X	X	X	Constante
<i>Crenicichla missioneira</i>	X	X	X		Constante
<i>Cyprinus carpio</i>		X			Acidental
<i>Eigenmannia virescens</i>			X		Acidental
<i>Galeocharax humeralis</i>				X	Acidental
<i>Geophagus brasiliensis</i>	X	X	X	X	Constante
<i>Gymnotus carapo</i>	X	X			Acessória
<i>Hemiancistrus</i> sp.		X	X		Acessória
<i>Hoplias lacerdae</i>	X	X	X	X	Constante
<i>Hypostomus commersonii</i>	X	X	X	X	Constante
<i>Hypostomus isbrueckeri</i>	X	X	X	X	Constante
<i>Hypostomus luteus</i>	X				Acidental
<i>Leporinus amae</i>				X	Acidental
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	X	X	X	X	Constante
<i>Parauchenipterus teaguei</i>		X			Acidental
<i>Pimelodus absconditus</i>				X	Acidental
<i>Pimelodus maculatus</i>			X		Acidental
<i>Rhamdia quelen</i>	X	X	X	X	Constante
<i>Rineloricaria</i> sp.	X	X	X	X	Constante
<i>Schizodon nasutus</i>		X			Acidental
<i>Steindachnerina biornata</i>				X	Acidental
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	X	X	X	X	Constante
<i>Synbranchus marmoratus</i>		X			Acidental
Nº de Espécies Registradas:	15 spp.	20 spp.	15 spp.	16 spp.	

A baixa riqueza de espécies encontrada na área do empreendimento nesta amostragem também pode ser reflexo das interferências antrópicas existentes na bacia como um todo. Tais interferências constituem-se basicamente em poluição por lançamento de efluentes domésticos e industriais, descarte de resíduos sólidos, degradação de áreas de mata ciliar, assoreamento, pesca predatória, entre outras ações extremamente danosas aos ecossistemas aquáticos.

Outro fator que contribui com a diminuição da riqueza de espécies no rio Canoas são os grandes barramentos de empreendimentos hidrelétricos já implantados no rio Canoas, gerando a transformação de ambientes lóticos em lênticos com a formação dos reservatórios.

O reservatório da PCH Ado Popinhaki é de pequenas dimensões, não havendo assim um substancial acréscimo nos ambientes lênticos à montante do barramento, podendo as espécies ocupar tranquilamente trechos lóticos situados à montante do empreendimento. Entre as estruturas de tomada

d'água da PCH Pery II e o barramento da PCH Ado Popinhaki, haverá um trecho de rio livre de obstáculos de aproximadamente 27,8 Km.

A existência do barramento da UHE Campos Novos e de estruturas da PCH Pery (além de cachoeiras, que constituem barreiras geográficas a dispersão de espécies para trechos de montante neste local), impedem o acesso das demais espécies consideradas como grandes migradoras (ex: *Salminus brasiliensis*) à AID da PCH Ado Popinhaki, sendo que nenhum exemplar destas espécies foi coletado no decorrer do presente estudo.

No decorrer do presente estudo, desenvolvido na área de influência da PCH Ado Popinhaki não foram registradas espécies endêmicas ou ameaçadas, sendo que todas as espécies coletadas podem ser facilmente encontradas em outros trechos da macro-bacia hidrográfica do rio Uruguai.

A partir dos dados obtidos na presente pesquisa a respeito da estrutura e dinâmica da comunidade de peixes da AID da PCH Ado Popinhaki torna-se viável a definição de planos de conservação e manejo adequados à biota existente na área de influência do empreendimento.

7.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

7.3.1. Gênese da Ocupação do Planalto Catarinense

O Planalto Catarinense teve sua colonização iniciada no século XVIII pelos bandeirantes paulistas, que transportavam as tropas de animais vindos dos Pampas (RS). No planalto, estabeleceu-se, a partir do final do século XVIII, uma significativa parcela de pequenos e médios sítiantes, na maioria posseira, que se interiorizavam nos “sertões” planaltinos, às margens das grandes propriedades pastoris das áreas de campos naturais (CABRAL, 1987).

Povoado inicialmente formado a partir dos primeiros caminhos de tropas que varavam a região ligando o Sul ao Sudeste transportando gado e charque, o planalto passa, a partir de então, ter seus espaços marginais a estes caminhos, então conhecidos como sertões, ocupados por diversas famílias, muitas compostas por antigos peões, agregados, ex-escravos ou negros fugitivos, além da ocupação primeira nos vales pelos índios (SILVA, 2009).

Estas levas passaram a ocupar espaços onde predominavam grandes florestas de araucárias formando pequenas e médias posses de terras, em áreas que não despertavam, ao menos no início, o interesse dos grandes fazendeiros da região, interessados mais nas áreas de predomínio dos campos naturais destinadas ao apascentamento do gado bovino. Instalando-se nestas terras sob o regime de posse, onde a atividade econômica inicial era a extração dos recursos naturais, principalmente erva-mate (PAULI).⁸

Comumente a imagem que se tem desses habitantes planaltinos é a de que estes viviam em relativo isolamento, tanto uns dos outros quanto do mundo. Estes, porém, se encontravam integrados à vizinhança em escalas diferentes. No planalto tinha-se uma baixa ocupação demográfica, e em algumas áreas, ao menos quando a colonização ainda era incipiente, a

⁸ Ano de publicação não informado.

presença do homem, em uma área relativamente extensa, era identificada apenas pela existência de um estreito carreiro, a casa onde se vivia e a roça.

Essa região foi ocupada pelas “fazendas de criar”⁹, que consistiam em colocações de grandes fazendeiros que normalmente se instalavam com sua família, agregados e escravos índios e negros para desenvolver a pecuária bovina de corte. Logo, no caminho das tropas de gado foram surgindo povoados, vilas e posteriormente cidades. A pecuária extensiva ainda é uma atividade característica do território em questão (PRADO, 1994).

Em alguns municípios do planalto serrano, principalmente naqueles mais próximos do litoral que estão nos patamares da serra, ocorreram processos migratórios de colonos de origem européia, não portuguesa, mais intensos vindos das primeiras colônias que se instalaram em Santa Catarina. Esse processo ocorreu durante todo o século XIX e se estendeu até as primeiras décadas do século XX. A forma de ocupação do espaço e organização das atividades produtivas impôs uma dinâmica distinta à vida destas comunidades, que se diferenciam das áreas onde o processo de colonização se deu pelo modo de ocupação dos colonizadores bandeirantes. Atualmente, estas diferenças entre os municípios que estão no entorno de São Joaquim, mais próximos do litoral e os que estão no entorno de Lages, Campos Novos e Curitibanos, ainda permanecem notórias, sendo características marcantes da região a concentração fundiária, ainda que no município de São Joaquim e entorno, a terra esteja menos concentrada e o modo de produção familiar predomine sobre o patronal (CABRAL, 1987).

7.3.2. Dados Gerais dos Municípios

Curitibanos

Distante 294 km da capital e com uma população formada por indígenas, bandeirantes tropeiros (que juntos deram origem aos caboclos) e, posteriormente, no século XX, por colonizadores Italianos, alemães e japoneses, apresentou, para o ano de 2009, uma estimativa de 39.045 habitantes, (IBGE). Apresentou um IDH médio de 0,769 (Pnud 2000), um PIB de R\$ 383.277 mil (IBGE/2005) e um PIB per capita R\$ 10.148,00 (IBGE/2005).

⁹ Termo empregado (pelos pesquisadores de história econômica) para designar as grandes áreas que estavam se formando no Brasil Colônia com o começo da interiorização rumo ao sertão pelos criadores de gado, em princípio Entre São Vicente e Bahia e posteriormente o Sul do Brasil, antigas sesmarias (Prado, 1994).

QUADRO 12: ASPECTOS FÍSICOS E TERRITORIAIS – CURITIBANOS.

Aspectos Físicos e Territoriais	
Aspectos	Indicadores
Localização	Planalto Serrano, Mesorregião Serrana e Microrregião de Curitibanos.
Superfície em Km ²	952,283
População 2000	36.061
População 2009 (Projetada)	39.045
Densidade demográfica (hab /Km ²) em 2000	40,00
Altitude	987 metros acima do nível do mar
Distância da Capital	294 Km
Municípios Próximos	Ponte Alta, São Cristóvão do Sul, Frei Rogério e Campos Novos.
Data de Fundação	11 de junho de 1869
Colonização	Italiana, alemã, japonesa e cabocla.
Associação de Municípios	AMARP - Associação dos Municípios do Alto Vale do Rio do Peixe
Hidrografia	Os principais rios que cortam o município são: Rio Canoas, Canoas, rio das Pedras, Correntes e rio dos Cachorros
Clima	Mesotérmico úmido, com verão brando e temperatura média de no mês mais frio abaixo de 18°C (Cfb)

Fontes: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Governo do Estado de Santa Catarina / FECAM – Federação Catarinense de Municípios.

Correia Pinto

Distante 225 km da capital, de colonização portuguesa que se misturou aos índios originando os caboclos, tem uma população de 15.058 habitantes, (IBGE, 2008). Apresentou um IDH de 0,772 médio (Pnud 2000) e um PIB de R\$ 260.991mil (IBGE/2005).

QUADRO 13: ASPECTOS FÍSICOS E TERRITORIAIS - CORREIA PINTO

Aspectos Físicos e Territoriais	
Aspectos	Indicadores
Localização	Planalto Serrano, Mesorregião Serrana e Microrregião de Campos de Lages.
Superfície em Km ²	651,614
População 2000	17.026
População 2008	15.058
Densidade demográfica (hab /Km ²) em 2008	23,13
Altitude	847 metros acima do nível do mar
Distância da Capital (km)	225
Municípios Próximos	Lages, Ponte Alta, Palmeira, São José do Cerrito, Otacílio

	Costa e Curitibaanos.
Data de Criação	10 de maio de 1982
Colonização	Portuguesa
Associação de Municípios	AMURES – Associação dos Municípios da Região Serrana
Hidrografia	Os principais rios que cortam os municípios são: o rio do Tributário e o próprio rio Canoas.
Clima	Mesotérmico úmido, com verão brando e temperatura média de no mês mais frio abaixo de 18°C (Cfb).

Fontes: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Governo do Estado de Santa Catarina / AMURES - Associação dos Municípios da Região Serrana

7.3.3. Infraestrutura

7.3.3.1. Serviços Básicos

Saúde

Em 1991 a mortalidade até um ano de idade no Brasil era de 44,68% e em 2000 o índice brasileiro era de 30,57%, para cinco anos de idade em 1991 o índice era de 59,48%, ou seja, um pouco mais da metade das crianças nascidas no Brasil morriam até cinco anos de idade e, em 2000 esse índice foi para 39,32%. A redução dos índices ainda é baixa, já que os números continuam elevados.

QUADRO 14: AVALIAÇÃO DO QUADRO DE SAÚDE

Saúde						
Municípios	Mortalidade até 5 anos de idade (%)		Número de médicos residentes por 1000 habitantes		Probabilidade de sobrevivência até 60 anos (%)	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Correia Pinto	20,72	20,71	0,00	0,57	80,95	83,91
Curitibaanos	35,17	26,17	0,19	0,89	74,96	80,42

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – Censos 1991 e 2000 IBGE

Uma alternativa encontrada pelos municípios integrantes da AMURES foi criar um Consórcio Intermunicipal de Saúde (CIS) para atender as deficiências do SUS. Em 2002 o CIS contabilizou cerca de 16 mil atendimentos conforme divulgação no endereço eletrônico da AMURES e, atualmente é presidido pelo prefeito de Correia Pinto atendendo 32 especialidades médicas, fisioterapia, fonoaudiologia, psicologia, além dos convênios com outras clínicas de Lages e da realização de cirurgias cardíacas.

Educação

De acordo com o último Censo de 2000, a taxa de analfabetismo de Curitibaanos (pessoas com mais de 25 anos) é de 11,22% e 12,61% em Correia

Pinto. Nesse censo, Santa Catarina tinha 7,45% da população analfabeta, conforme tabela seguinte.

QUADRO 15: TAXA DE ANALFABETISMO

Taxa de Analfabetismo – Ano 2000	
Município	15 anos ou mais (%)
Santa Catarina	7,45
Correia Pinto	12,61
Curitibanos	11,22

Fonte: INEP (Instituto de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira)

De acordo com os dados coletados pelo IBGE, os municípios de Correia Pinto e Curitibanos estão com um percentual de analfabetos maior que a média estadual. Os municípios que compõe a Mesorregião Serrana contam com duas universidades implantadas, a Universidade para o Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina (UDESC) que é gratuita em Lages oferecendo cursos voltados ao potencial local como Veterinária, Agronomia, Engenharia Florestal e Engenharia Ambiental e em Curitibanos a Universidade do Contestado (Unc) que é particular. Em fase de projeto está a proposta da Universidade Federal de Santa Catarina em implantar a partir do ano de 2012, os cursos de Agronomia, Engenharia Florestal, Engenharia Agrícola, Agroindústria e Licenciatura em Ciências Rurais também no município de Curitibanos.

Habitação

Em todos os níveis de avaliação é evidente um aumento da população urbana em decorrência da evasão do campo, cada vez mais os jovens saem das propriedades rurais da família em busca de oportunidade de emprego e educação fora do perímetro rural. Tal fato é evidenciado pelo número de homens na área rural ser maior que o número de mulheres sendo que, na área urbana, acontece o inverso, ou seja, as mulheres do meio rural saem para trabalhar no comércio da cidade, de doméstica, de babá, entre outros serviços que aliam aos estudos, enquanto os garotos herdam as terras da família.

QUADRO 16: SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO NA MESORREGIÃO SERRANA, MICRORREGIÕES E MUNICÍPIOS ATINGIDOS.

Censo Demográfico 2000 - Resultados do universo										
População residente, por situação do domicílio e sexo										
Mesorregião, Microrregiões, Municípios,	População residente									Código da Unidade Geográfica
	Total	Homens	Mulheres	Situação do domicílio e sexo						
				Urbana			Rural			
				Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	
Me. Serrana.....	400 951	199 689	201 262	312 519	153 012	159 507	88 432	46 677	41 755	4203
Mi. Campos de Lages....	284 952	141 504	143 448	225 152	109 969	115 183	59 800	31 535	28 265	42010
Mi. Curitibanos.....	115 999	58 185	57 814	87 367	43 043	44 324	28 632	15 142	13 490	42009
Correia Pinto.....	17 026	8 678	8 348	12 046	6 072	5 974	4 980	2 606	2 374	4204558
Curitibanos.....	36 061	17 765	18 296	32 438	15 862	16 576	3 623	1 903	1 720	4204806

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000.

QUADRO 17: TIPOS DE OCUPAÇÃO/HABITAÇÃO

Moradores em Domicílios particulares permanentes por situação e condição de ocupação do domicílio							
Unidade Espacial	Condição de ocupação do domicílio	Habitantes			Percentual (%)		
		Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Correia Pinto	Total	16822	11899	4923	100	70,73	29,27
Correia Pinto	Próprio	14505	10444	4061	86,23	62,09	24,14
Correia Pinto	Próprio já quitado	13530	9582	3948	80,43	56,96	23,47
Correia Pinto	Próprio em aquisição	975	862	113	5,8	5,12	0,67
Correia Pinto	Alugado	1068	1013	55	6,35	6,02	0,33
Correia Pinto	Cedido	1162	414	748	6,91	2,46	4,45
Correia Pinto	Cedido por empregador	717	108	609	4,26	0,64	3,62
Correia Pinto	Cedido de outra forma	445	306	139	2,65	1,82	0,83
Correia Pinto	Outra forma	87	28	59	0,52	0,17	0,35
Curitibanos	Total	35886	32310	3576	100	90,04	9,96
Curitibanos	Próprio	26913	25165	1748	75	70,12	4,87
Curitibanos	Próprio já quitado	25711	24029	1682	71,65	66,96	4,69
Curitibanos	Próprio em aquisição	1202	1136	66	3,35	3,17	0,18
Curitibanos	Alugado	4334	4299	35	12,08	11,98	0,1
Curitibanos	Cedido	4452	2720	1732	12,41	7,58	4,83
Curitibanos	Cedido por empregador	2353	1029	1324	6,56	2,87	3,69
Curitibanos	Cedido de outra forma	2099	1691	408	5,85	4,71	1,14
Curitibanos	Outra forma	187	126	61	0,52	0,35	0,17

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000.

Saneamento (Água, Esgoto e Lixo)

O planalto serrano recebeu a primeira obra de saneamento em 1941 com a construção do sistema de abastecimento de água e em 1952 o primeiro sistema de esgotamento sanitário ambos no município de Lages. O desenvolvimento do planalto serrano é tardio com relação ao litoral em se tratando de serviços básicos, em todos os seguimentos. Ainda hoje o agricultor é responsável pela captação de água, esgotamento sanitário (que normalmente é feito através do conjunto fossa/sumidouro) e pelo rejeito que em muitos casos são incinerados. Os quadros abaixo apresentam as condições de saneamento dos municípios atingidos.

QUADRO 18: TIPOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NOS MUNICÍPIOS ATINGIDOS

Abastecimento de Água							
Município	Forma de abastecimento de água	Habitantes			Percentual (%)		
		Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Correia Pinto	Total	16822	11899	4923	100	70,73	29,27
	Rede geral	12182	11586	596	72,42	68,87	3,54
	Rede geral - canalizada em pelo menos um cômodo	12035	11447	588	71,54	68,05	3,5
	Rede geral - canalizada só na propriedade ou terreno	147	139	8	0,87	0,83	0,05
	Poço ou nascente (na propriedade)	4615	291	4324	27,43	1,73	25,7
	Poço ou nascente (na propriedade) - canalizada em pelo menos um cômodo	3466	191	3275	20,6	1,14	19,47
	Poço ou nascente (na propriedade) - canalizada só na propriedade ou terreno	932	46	886	5,54	0,27	5,27
	Poço ou nascente (na propriedade) - não canalizada	217	54	163	1,29	0,32	0,97
	Outra forma	25	22	3	0,15	0,13	0,02
	Outra forma - canalizada em pelo menos um cômodo	2	-	2	0,01	-	0,01
	Outra forma - canalizada só na propriedade ou terreno	6	6	-	0,04	0,04	-
	Outra forma - não canalizada	17	16	1	0,1	0,1	0,01
Curitibanos	Total	35886	32310	3576	100	90,04	9,96
	Rede geral	28937	28408	529	80,64	79,16	1,47
	Rede geral - canalizada em pelo menos um cômodo	27707	27196	511	77,21	75,78	1,42
	Rede geral - canalizada só na propriedade ou terreno	1230	1212	18	3,43	3,38	0,05
	Poço ou nascente (na propriedade)	5248	2422	2826	14,62	6,75	7,87
	Poço ou nascente (na propriedade) - canalizada em pelo menos um cômodo	4008	1634	2374	11,17	4,55	6,62
	Poço ou nascente (na propriedade) - canalizada só na propriedade ou terreno	277	188	89	0,77	0,52	0,25
	Poço ou nascente (na propriedade) - não canalizada	963	600	363	2,68	1,67	1,01
	Outra forma	1701	1480	221	4,74	4,12	0,62
	Outra forma - canalizada em pelo menos um cômodo	1331	1192	139	3,71	3,32	0,39
	Outra forma - canalizada só na propriedade ou terreno	24	10	14	0,07	0,03	0,04
	Outra forma - não canalizada	346	278	68	0,96	0,77	0,19

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000.

QUADRO 19: ESGOTAMENTO SANITÁRIO NOS MUNICÍPIOS ATINGIDOS

Esgotamento Sanitário							
Município	Tipo de esgotamento sanitário	Variável X Situação do domicílio					
		Habitantes			Percentual (%)		
		Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Correia Pinto	Rede geral de esgoto ou pluvial	4719	4471	248	28,05	26,58	1,47
	Fossa séptica	5861	5137	724	34,84	30,54	4,30
	Fossa rudimentar	3505	1021	2484	20,84	6,07	14,77
	Vala	1340	588	752	7,97	3,50	4,47
	Rio, lago ou mar	424	261	163	2,52	1,55	0,97
	Outro escoadouro	64	10	54	0,38	0,06	0,32
	Não tinham banheiro nem sanitário	909	411	498	5,40	2,44	2,96
Curitiba	Rede geral de esgoto ou pluvial	12344	12332	12	34,40	34,36	0,03
	Fossa séptica	10720	10181	539	29,87	28,37	1,50
	Fossa rudimentar	7807	5854	1953	21,76	16,31	5,44
	Vala	2985	2509	476	8,32	6,99	1,33
	Rio, lago ou mar	529	316	213	1,47	0,88	0,59
	Outro escoadouro	174	121	53	0,48	0,34	0,15
	Não tinham banheiro nem sanitário	1327	997	330	3,70	2,78	0,92

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000.

QUADRO 20: DESTINO DO LIXO DOS MUNICÍPIOS ATINGIDOS

Destino do Lixo							
Municípios	Destino	Habitantes			Percentual (%)		
		Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Correia Pinto	Total	16822	11899	4923	100	70,73	29,27
	Coletado	12133	11468	665	72,13	68,17	3,95
	Coletado por serviço de limpeza	11869	11286	583	70,56	67,09	3,47
	Coletado em caçamba de serviço de limpeza	264	182	82	1,57	1,08	0,49
	Queimado (na propriedade)	3470	353	3117	20,63	2,1	18,53
	Enterrado (na propriedade)	827	24	803	4,92	0,14	4,77
	Jogado em terreno baldio ou logradouro	274	26	248	1,63	0,15	1,47
	Jogado em rio, lago ou mar	69	8	61	0,41	0,05	0,36
	Outro destino	49	20	29	0,29	0,12	0,17
Curitiba	Total	35886	32310	3576	100	90,04	9,96
	Coletado	29901	29638	263	83,32	82,59	0,73
	Coletado por serviço de limpeza	29245	29101	144	81,49	81,09	0,4
	Coletado em caçamba de serviço de limpeza	656	537	119	1,83	1,5	0,33
	Queimado (na propriedade)	4342	2034	2308	12,1	5,67	6,43
	Enterrado (na propriedade)	401	165	236	1,12	0,46	0,66
	Jogado em terreno baldio ou logradouro	912	351	561	2,54	0,98	1,56
	Jogado em rio, lago ou mar	83	52	31	0,23	0,14	0,09
	Outro destino	247	70	177	0,69	0,2	0,49

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000.

Energia Elétrica

O planalto serrano por ser o pólo da indústria de papel e celulose no Estado possui uma demanda de energia alta. Os números oficiais, segundo o Comitê de Gerenciamento do Rio Canoas está em 40 indústrias de papel e celulose sendo 6 de grande porte, além de outras indústrias como curtume, moveleira, construção civil, produtos alimentícios, laticínios e bebidas, extrativa mineral, entre outras que somam aproximadamente 847 indústrias de médio a grande porte. Para atender toda essa demanda existe na região, além de muitas PCHs instaladas e outras em fase de estudo que atuam de forma independente na produção de energia, três UHEs sendo duas no rio Canoas nos municípios de Campos Novos e Curitiba e uma no rio Caveiras no município de Lages que incrementam o quadro de produção de energia elétrica do Sul do Brasil.

A CELESC possui 100% das UHEs Caveiras (4.290 kW) e Pery em Curitibaanos (4.400 kW) e a UHE Campos Novos (880.000 kW) é 100% de Campos Novos S/A. que representa sozinha 0,8237% da capacidade do país e é de produção independente de energia (ANEEL, 2009).

Os quadros a seguir mostram o consumo de energia elétrica nos municípios atingidos com base nos dados fornecidos pela CELESC em 2003, ou seja, apenas das indústrias que compram energia da CELESC.

QUADRO 21: CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA POR SETORES DA ECONOMIA

Consumo de energia elétrica (kWh) por classe de consumidores, segundo os municípios de Santa Catarina – 2003									
Municípios	Consumo (kWh)								
	Residencial	Industrial	Comercial	Rural	Poderes Públicos	Iluminação Pública	Serviço Público	Consumo Próprio	Consumo Total
Correia Pinto	5.309.016	113.074.490	1.270.629	1.919.665	304.942	1.204.050	505.698	1.928	123.590.418
Curitibaanos	15.779.894	26.566.763	7.790.420	2.006.747	929.588	3.521.873	2.567.440	21.275	59.184.000

Fonte: CELESC, 2003.

QUADRO 22: CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA POR NÚMERO DE CONSUMIDORES

Consumo de energia elétrica (kWh) e número de consumidores, segundo os municípios de Santa Catarina – 2003									
Municípios	Número de consumidores								
	Residencial	Industrial	Comercial	Rural	Poderes Públicos	Iluminação Pública	Serviço Público	Consumo Próprio	Consumo Total
Correia Pinto	3650	46	222	717	55	2	6	1	4699
Curitibaanos	9595	195	963	967	85	1	10	7	11823

Fonte: CELESC, 2003.

7.3.3.2. Sistema de Transporte

O principal acesso ao local de estudo é feito pela BR 116, que liga o Estado no sentido Norte-Sul, outras rodovias federais como a BR 407 e a BR 282 interligam-se com o planalto serrano servindo de comunicação entre o litoral e o oeste de Santa Catarina. No planalto, apenas o aeroporto de Lages está operando, porém com aeronaves de pequeno a médio porte com voos particulares. Entretanto está em construção um aeroporto em Correia Pinto para operar com voos comerciais. Embora o rio Uruguai seja um rio navegável em praticamente todos os trechos, não existe transporte fluvial.

QUADRO 23: INDICADORES DAS DESIGUALDADES DE RENDA NA MESORREGIÃO SERRANA

Índices de Distribuição de Renda				
Municípios	Índice de Gini, 1991	Índice de Gini, 2000	Índice de Theil, 1991	Índice de Theil, 2000
Microrregião de Curitiba				
Abdon Batista	0,47	0,50	0,39	0,41
Brunópolis	0,48	0,54	0,40	0,50
Campos Novos	0,57	0,58	0,58	0,54
Curitibanos	0,55	0,57	0,53	0,56
Frei Rogério	0,53	0,55	0,51	0,53
Monte Carlo	0,47	0,51	0,38	0,43
Ponte Alta	0,60	0,59	0,64	0,57
Ponte Alta do Norte	0,51	0,53	0,47	0,48
Santa Cecília	0,53	0,54	0,49	0,48
São Cristóvão do Sul	0,50	0,50	0,43	0,40
Vargem	0,51	0,54	0,47	0,51
Zortéa	0,44	0,45	0,35	0,33
Microrregião dos Campos de Lages				
Anita Garibaldi	0,58	0,55	0,62	0,54
Bocaina do Sul	0,50	0,54	0,45	0,48
Bom Jardim da Serra	0,57	0,64	0,58	0,74
Bom Retiro	0,50	0,54	0,43	0,51
Campo Belo do Sul	0,55	0,54	0,54	0,49
Capão Alto	0,49	0,57	0,42	0,55
Celso Ramos	0,57	0,51	0,59	0,46

Cerro Negro	0,55	0,55	0,53	0,49
Correia Pinto	0,43	0,53	0,31	0,49
Lages	0,56	0,61	0,57	0,65
Otacílio Costa	0,50	0,51	0,41	0,43
Painel	0,52	0,54	0,48	0,49
Palmeira	0,52	0,56	0,48	0,53
Rio Rufino	0,58	0,64	0,62	0,71
São Joaquim	0,55	0,57	0,52	0,55
São José do Cerrito	0,56	0,59	0,58	0,59
Urubici	0,62	0,58	0,70	0,59
Urupema	0,52	0,57	0,48	0,57

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil – Censos 1991 e 2000 IBGE

QUADRO 24: RENDA PER CAPTA E RENDA APROPRIADA NA MESORREGIÃO SERRANA

Renda per Capta e Renda Apropriada						
Municípios	Renda per Capta		Percentual da renda apropriada pelos 20% mais pobres da população		Percentual da renda apropriada pelos 20% mais ricos da população	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Microrregião de Curitiba						
Abdon Batista	105,37	166,91	4,29	2,51	53,11	59,80
Brunópolis	81,76	143,54	5,54	2,42	50,62	53,80
Campos Novos	172,26	251,45	3,18	2,19	61,53	61,87
Curitiba	164,45	252,33	3,45	2,73	59,94	60,92
Frei Rogério	127,75	172,67	4,90	3,79	55,06	58,31
Monte Carlo	128,62	158,26	5,38	3,84	48,78	55,69
Ponte Alta	152,86	180,96	2,61	1,89	66,56	63,83
Ponte Alta do Norte	137,68	196,31	5,00	4,81	55,23	51,31

Santa Cecília	159,67	185,21	3,68	3,91	58,47	58,72
São Cristóvão do Sul	108,50	165,44	5,51	4,31	53,26	52,52
Vargem	81,69	192,31	5,18	3,21	48,88	61,36
Zortéa	161,74	211,65	7,9	4,78	43,62	40,85
Microrregião dos Campos de Lages						
Anita Garibaldi	80,45	158,05	2,77	2,72	63,22	58,64
Bocaina do Sul	88,97	160,61	5,51	3,28	46,55	53,74
Bom Jardim da Serra	133,49	216,65	3,80	2,78	62,81	72,75
Bom Retiro	133,73	213,01	4,95	4,01	54,59	58,02
Campo Belo do Sul	88,00	154,39	3,84	2,93	60,87	55,53
Capão Alto	86,00	177,89	5,54	4,07	46,69	59,47
Celso Ramos	96,49	154,83	2,41	5,42	67,44	46,38
Cerro Negro	68,78	111,64	3,94	0,94	63,38	55,67
Correia Pinto	150,12	207,41	5,31	3,40	47,67	57,28
Lages	216,95	335,45	3,08	2,46	60,60	64,53
Otacílio Costa	198,29	263,60	3,84	3,98	55,21	54,31
Painel	120,10	201,87	5,40	2,69	53,84	60,80
Palmeira	113,13	195,03	3,64	2,87	54,39	60,07
Rio Rufino	98,80	184,79	3,23	0,33	60,73	76,75
São Joaquim	149,89	231,09	3,76	3,32	60,55	62,50
São José do Cerrito	94,35	154,85	2,56	1,78	60,84	92,91
Urubici	163,32	219,42	2,59	3,03	67,73	62,23
Urupema	126,79	230,23	3,85	2,56	51,21	69,27

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil – Censos 1991 e 2000 IBGE

Embora a renda per capita tenha aumentado nos municípios não significa que os mesmos possuem qualidade de vida, que está ocorrendo uma melhora da situação econômica da população, uma vez que o percentual dos 20% mais ricos também aumentou.

Com relação ao PIB a região confirma a situação econômica de média/baixa. O quadro a seguir mostra o PIB dos municípios que compõe a Mesorregião Serrana, fazendo um comparativo dos últimos anos, alguns municípios até diminuíram o PIB.

QUADRO 25: PRODUTO INTERNO BRUTO – PIB DA MESORREGIÃO SERRANA DE 2003 A 2007

Municípios	Produto Interno Bruto									
	2003		2004		2005		2006		2007	
	A preços correntes (1000 R\$)	Per capita (R\$)	A preços correntes (1000 R\$)	Per capita (R\$)	A preços correntes (1000 R\$)	Per capita (R\$)	A preços correntes (1000 R\$)	Per capita (R\$)	A preços correntes (1000 R\$)	Per capita (R\$)
Microrregião de Curitiba										
Abdon Batista	17 139	6 625	16 684	6 584	16 143	6 507	18 066	7 441	24 249	8 896
Brunópolis	32 714	9 937	30 258	9 222	26 640	8 147	30 186	9 262	30 459	10 382
Campos Novos	395 844	13 766	381 015	13 211	403 852	13 332	412 321	13 555	525 044	18 457
Curitiba	314 185	8 457	360 371	9 620	382 182	10 119	448 353	11 775	431 535	11 510
Frei Rogério	25 888	8 273	21 918	6 908	21 535	6 692	28 026	8 592	27 718	10 440
Monte Carlo	72 607	7 296	63 866	6 226	67 494	6 387	81 142	7 462	76 805	8 675
Ponte Alta	50 676	9 501	46 960	8 727	56 341	10 378	60 518	11 054	51 844	10 206
Ponte Alta do Norte	65 828	19 009	58 098	16 454	72 507	20 141	69 540	18 958	48 467	13 848
Santa Cecília	145 100	9 254	186 882	11 734	198 353	12 263	200 257	12 195	178 504	11 659
São Cristóvão do Sul	69 354	14 380	65 462	13 324	69 322	13 856	66 105	12 980	52 474	10 819
Vargem	22 708	7 079	20 679	6 456	25 914	8 101	26 801	8 391	35 797	11 510
Zortéa	22 385	8 093	22 155	7 901	16 965	5 969	20 252	7 034	25 739	8 975
Microrregião dos Campos de Lages										
Anita Garibaldi	49 599	4 901	48 417	4 805	53 513	5 333	52 160	5 221	57 751	6 318
Bocaina do Sul	30 756	9 770	27 548	8 743	31 143	9 865	31 930	10 104	36 097	11 847
Bom Jardim da Serra	34 190	8 444	27 509	6 807	31 679	7 855	39 376	9 785	36 936	8 765
Bom Retiro	80 779	9 730	76 581	9 120	86 958	10 240	90 689	10 562	87 009	10 536
Campo Belo do Sul	65 111	8 073	66 307	8 219	62 309	7 719	62 043	7 682	77 050	9 670
Capão Alto	25 290	8 184	26 720	8 592	28 937	9 245	30 959	9 828	29 676	9 245
Celso Ramos	18 040	6 941	19 472	7 700	17 689	7 190	19 163	8 015	25 226	9 444
Cerro Negro	17 899	4 873	16 605	4 673	17 801	5 185	17 525	5 290	21 886	5 543
Correia Pinto	272 162	16 010	269 741	15 875	224 530	13 219	260 461	15 342	318 249	21 448
Lages	1 330 084	8 139	1 557 154	9 433	1 764 388	10 582	1 987 181	11 801	2 038 990	12 619
Otacílio Costa	228 364	15 735	284 331	19 395	244 405	16 506	283 360	18 949	305 016	19 436
Painel	18 487	7 595	18 426	7 515	20 109	8 148	20 863	8 392	22 541	9 813
Palmeira	21 566	9 658	25 988	11 494	33 738	14 733	36 305	15 662	35 783	15 331
Rio Rufino	15 623	6 021	16 165	6 109	17 267	6 402	16 943	6 165	18 757	7 709
São Joaquim	176 548	7 659	166 017	7 183	176 728	7 626	233 772	10 061	243 954	10 140
São José do Cerrito	48 069	4 850	44 722	4 575	48 192	4 999	50 177	5 279	61 449	5 964
Urubici	67 600	6 468	67 411	6 415	76 509	7 241	78 395	7 380	80 711	7 732
Urupema	16 019	6 287	15 448	6 048	16 180	6 320	21 958	8 557	21 363	8 542

Fonte: IBGE em parceria com os órgãos Estaduais de Estatísticas e Secretarias Estaduais de Governo.

7.3.5. Índice de Desenvolvimento Humano – IDH

O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, criado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, como instrumento de avaliação do desenvolvimento sob uma ótica mais plural do que a tradicional avaliação do crescimento econômico, leva em consideração questões relativas à saúde, educação e bem-estar da população.

O IDH é analisado a partir de três indicadores principais: educação (alfabetização e quantidade de matrículas), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (o PIB per capita).

O comportamento do índice, que varia entre zero e um, indica as populações com desenvolvimento humano baixo (de 0 a 0,49), médio (de 0,50 a 0,79) e alto (de 0,80 a 1).

De acordo com dados de 2007 (publicados em 2009 pelo IBGE), o IDH do Brasil é 0,813. Embora apresente deficiências no sistema educacional, o

IDH do Brasil é considerado de médio para alto, pois o país vem apresentando bons resultados econômicos. A expectativa de vida em nosso país também tem aumentado, colaborando para o índice.

O quadro 26 apresenta os IDHs dos municípios que compõem a microrregião de Curitiba e a Microrregião dos Campos de Lages.

QUADRO 26: ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL

IDH-M dos Municípios da Mesorregião Serrana				
Municípios	1991		2000	
	IDH-M	Posição SC	IDH-M	Posição SC
Microrregião de Curitiba				
Abdon Batista	0,670	242	0,774	201
Brunópolis	0,635	279	0,742	265
Campos Novos	0,696	193	0,794	152
Curitiba	0,700	182	0,769	217
Frei Rogério	0,662	252	0,740	268
Monte Carlo	0,669	243	0,733	278
Ponte Alta	0,663	255	0,727	283
Ponte Alta do Norte	0,660	259	0,752	247
Santa Cecília	0,674	236	0,746	260
São Cristóvão do Sul	0,659	261	0,764	230
Vargem	0,663	255	0,768	221
Zortéa	0,698	185	0,798	130
Microrregião dos Campos de Lages				
Anita Garibaldi	0,633	283	0,750	254
Bocaina do Sul	0,648	272	0,716	286
Bom Jardim da Serra	0,669	243	0,758	239
Bom Retiro	0,662	257	0,732	279
Campo Belo do Sul	0,617	288	0,694	290
Capão Alto	0,607	290	0,725	284
Celso Ramos	0,677	233	0,762	234
Cerro Negro	0,598	292	0,686	292
Correia Pinto	0,712	143	0,772	210
Lages	0,731	76	0,813	73
Otacílio Costa	0,725	90	0,804	108
Painel	0,666	250	0,753	246
Palmeira	0,659	261	0,755	244
Rio Rufino	0,660	259	0,736	275
São Joaquim	0,692	200	0,766	226
São José do Cerrito	0,633	284	0,731	281
Urubici	0,708	159	0,785	181
Urupema	0,693	198	0,784	187

Fonte: IBGE, Censos 1991 e 2000 consultados em < <http://www.mp.sc.gov.br>>

Pela análise do quadro acima, é possível constatar que os piores IDH's dos municípios analisados são Campo Belo do Sul que ocupa a 290ª posição e Cerro Negro ocupando o penúltimo lugar, no Estado, na 292ª posição. As melhores posições nas regiões estudadas foram: Otacílio Costa, que ocupa a 108ª, posição e Lages, na 73ª posição.

Conforme se observa nos quadros 27 e 28, os municípios da área de estudo obtiveram desenvolvimento no âmbito dos três indicadores (renda, longevidade e educação) na última década, sendo que em renda e longevidade os índices são médios e em educação é o indicador que apresenta índice alto.

Quadro 27 – Composição do IDH, anos 1991 e 2000.

IDH-M – Renda, Longevidade e Educação						
Municípios	Renda		Longevidade		Educação	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Correia Pinto	0,609	0,663	0,750	0,782	0,777	0,871
Curitibanos	0,625	0,696	0,695	0,749	0,780	0,863

FONTE: Atlas de desenvolvimento humano no Brasil / PNUD / 2000.

Correia Pinto e Curitibanos apresentam médio índice de desenvolvimento humano.

Quadro 28 – Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, anos 1991 e 2000.

IDH-Municipal				
Municípios	1991		2000	
	IDH-M	Posição SC	IDH-M	Posição SC
Curitibanos	0,700	182	0,769	217
Correia Pinto	0,712	143	0,772	210

FONTE: Atlas de desenvolvimento humano no Brasil / PNUD / 2000.

7.3.6. Ocupação do Solo – PCH Ado Popinhaki

O uso e ocupação do solo no entorno da PCH Ado Popinhaki reflete o típico quadro do ruralismo catarinense, tanto do atual quadro econômico das indústrias de papel e celulose como ainda figuram traços marcantes da gênese da ocupação do território do planalto serrano. As indústrias de papel e celulose instaladas na região colocam pressão no pequeno proprietário de terras que acabam substituindo a paisagem natural, tanto dos campos sulinos como da floresta ombrófila mista (mata de araucária), para a silvicultura, dando lugar as áreas orientadas de *pinus*.

Entretanto, nesse quadro ambiental de transformação, tanto da paisagem como do social, a cultura do “serrano” ainda não foi alterada, estando o típico “tropeiro” ainda lidando com a terra e com o gado. Por esse motivo, a

inserção de novas fontes de renda ao local é importante para, inclusive, conter o avanço de áreas de silvicultura.



Figura 6: cenário típico do local do futuro empreendimento: a vegetação sob a pressão do *pinus*

8. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE

Sob uma visão generalizada qualquer tipo de empreendimento hidrelétrico consiste em instrumento indutor de desenvolvimento econômico, uma vez que sua área de influência não se restringe apenas ao local de implantação, alcançando uma abrangência que adquire dimensões maiores, às vezes regionais, onde são produzidas mudanças de maneira direta e indireta nos meios físico, biótico e socioeconômico.

Para a avaliação dos Impactos Ambientais da PCH Ado Popinhaki foram conjugados alguns dos métodos já consagrados de Avaliação de Impactos Ambientais. Com vistas a criar um quadro que retrate, com a maior precisão possível, os impactos que o empreendimento poderá gerar sobre o ambiente, procedeu-se a avaliação para cada uma das fases que envolvem a implantação e a operação da PCH Ado Popinhaki.

Assim, descreve-se a seguir, cada um dos impactos de acordo com as quatro fases reconhecidas na presente análise:

QUADRO 29: IMPACTOS

Fases	Características
Fase 1	Estudos e Projeto
Fase 2	Implantação – Infra-estrutura Básica
Fase 3	Implantação – Obras Principais
Fase 4	Implantação – Formação do Reservatório
Fase 5	Operação

Antes de iniciar a Avaliação de Impacto Ambiental da PCH Ado Popinhaki, cabe ressaltar algumas características importantes do empreendimento em relação aos possíveis impactos.

- 1- Área de reservatório = 19,70 ha
- 2- Comprimento do reservatório = 1,16 km
- 3- APP (total) = 15,93 ha
 - Margem Esquerda = 3,50 ha (muito degradada)
 - MD = 12,43 ha (mais preservada, em estágio médio de regeneração)
- 4- Calha atual do rio = 16,99 ha
- 5- Área alagada (reservatório – calha) = 2,72 ha
- 6- Áreas atingidas pelo empreendimento:

Margem Esquerda

 - Vegetação em estágio inicial de regeneração = 0,70 ha
 - Pastagem = 1,56 ha

Margem Direita

- Vegetação em estágio inicial de regeneração = 1,85 ha
- Vegetação em estágio médio de regeneração = 8,96 ha
- Pastagem = 4,30 ha

8 – Nenhuma benfeitoria, estrada ou ponte é atingida

Pelos valores encontrados percebe-se que se trata de um empreendimento de diminutos impactos sócio-ambientais.

8.1. Fase 1: Planejamento – Estudos e Projeto

Classificação do Impacto na Fase 1

A classificação do único impacto identificado para a Fase 1 do projeto é apresentada a seguir.

QUADRO 30: MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS – FASE 1

CATEGORIA DE CLASSIFICAÇÃO	Característica de valor (Natureza)	Característica de ordem (Incidência) I	Característica dinâmica	Característica de magnitude	Característica de importância	Característica de intervenção
IMPACTOS LEVANTADOS						
Geração de expectativas	Negativo	Direta	Temporário	Pequena	Média	Mitigável

8.2. Fase 2: Implantação – Infraestrutura Básica

Classificação dos impactos na Fase 2

A matriz a seguir apresenta a classificação dos impactos previstos para a Fase 2 do projeto. Na relação listada abaixo, verifica-se o predomínio de impactos de pequena magnitude, salvo no que se refere aos impactos nomeados “Interferências com o cotidiano das comunidades próximas às obras e, Alteração no Mercado de Bens e Serviços, este último um impacto positivo”.

QUADRO 31: MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS – FASE 2

IMPACTOS LEVANTADOS	CATEGORIA DE CLASSIFICAÇÃO					
	Característica de valor (Natureza)	Característica de ordem (Incidência)	Característica dinâmica	Característica de Magnitude	Característica de importância	Característica de intervenção
Remoção da cobertura vegetal	Negativo	Direta	Permanente	Pequena	Média	Compensável
Perdas de Habitais	Negativo	Direta	Permanente	Pequena	Pequena	Mitigável e Compensável
Aumento da caça e pesca	Negativo	Indireta	Temporário	Pequena	Pequena	Evitável
Início / aceleração de processos erosivos	Negativo	Direta	Temporário	Pequena	Pequena	Mitigável
Alteração da qualidade da água	Negativo	Direta	Temporário	Pequena	Pequena	Mitigável
Geração de Resíduos	Negativo	Direta	Temporário	Média	Média	Mitigável
Crescimento demográfico	Negativo	Direta	Temporário	Pequena	Desprezível	Mitigável
Alteração no mercado de trabalho	Positivo	Direta	Temporário	Pequena	Pequena	Otimizável
Intensificação do tráfego	Negativo	Direta	Temporário	Pequena	Pequena	Mitigável
Alteração no quadro de saúde	Negativo	Direta	Temporário	Desprezível	Pequena	Mitigável

8.3. Fase 3: Implantação – Obras Principais

Classificação dos impactos – Fase 3

A classificação dos impactos da Fase 3 é apresentada no quadro a seguir.

QUADRO 32: MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS – FASE 3

IMPACTOS LEVANTADOS	CATEGORIA DE CLASSIFICAÇÃO					
	Característica de valor (Natureza)	Característica de ordem (Incidência)	Característica dinâmica	Característica de Magnitude	Característica de importância	Característica de intervenção
Remoção da cobertura vegetal	Negativo	Direta	Permanente	Pequena	Pequena	Compensável
Perda de Habitats	Negativo	Direta	Permanente	Pequena	Pequena	Compensável e Mitigável
Aumento da Caça e Pesca	Negativo	Indireta	Temporário	Pequena	Pequena	Evitável
Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos – Carreamento de Sólidos	Negativo	Direta	Temporário	Pequena	Pequena	Mitigável
Alteração na qualidade da água	Negativo	Direta	Temporário	Pequena	Pequena	Mitigável
Alteração na Ictiofauna	Negativo	Direta	Permanente	Média	Média	Mitigável
Geração de Resíduos	Negativo	Direta	Temporário	Média	Média	Mitigável
Crescimento demográfico	Negativo	Direta	Temporário	Pequena	Desprezível	Mitigável
Alterações no Mercado de Trabalho	Positivo	Direta	Temporário	Pequena	Pequena	Otimizável
Intensificação do Tráfego	Negativo	Direta	Temporário	Pequena	Pequena	Mitigável
Alterações no Quadro de Saúde	Negativo	Direta	Temporário	Pequena	Pequena	Mitigável

8.4. Fase 4: Implantação – Formação do Reservatório

Classificação dos Impactos – Fase 4

A classificação dos impactos da Fase 4 é apresentada no quadro seguinte:

QUADRO 33: MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

IMPACTOS LEVANTADOS	CATEGORIA DE CLASSIFICAÇÃO					
	Característica de valor (Natureza)	Característica de ordem (Incidência)	Característica dinâmica	Característica de Magnitude	Característica de importância	Característica de intervenção
Elevação do Nível do Lençol Freático e Alteração na Estabilidade de Encostas	Negativo	Direta	Permanente	Pequena	Pequena	Mitigável
Enchimento do reservatório	Negativo	Direta	Permanente	Pequena	Pequena	Otimizável
Remoção da cobertura vegetal	Negativo	Direta	Permanente	Pequena	Pequena	Compensável
Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos – Carreamento de Sólidos	Negativo	Direta	Temporário	Pequena	Pequena	Mitigável
Perda de Habitats	Negativo	Direta	Permanente	Pequena	Pequena	Compensável e Mitigável
Aumento da Caça e Pesca	Negativo	Indireta	Temporário	Pequena	Pequena	Evitável
Geração de Resíduos	Negativo	Direta	Temporário	Média	Média	Mitigável
Alteração qualidade da água	Negativo	Direta	Permanente	Pequena	Pequena	Mitigável
Proliferação de Macrófitas	Negativo	Direta	Permanente ou temporário	Pequena	Média	Mitigável
Alteração da Fauna aquática na área de inundação	Negativo	Direta	Permanente	Média	Média	Mitigável
Intensificação do Tráfego	Negativo	Direta	Temporário	Pequena	Pequena	Mitigável
Alterações no Quadro de Saúde	Negativo	Direta	Temporário	Pequena	Pequena	Mitigável

8.5. Fase 5: Operação da Usina

Classificação dos Impactos – Fase 5

Com a conclusão da fase 5, alguns impactos iniciados na Fase 4 permanecem em estágio de evolução permanente. Assim, alterações ocorridas na qualidade da água e na biota aquática prosseguem seu curso de mudanças em um processo que gradualmente torna-se menos instável. Em suma, caminha-se para um equilíbrio dinâmico.

A classificação dos impactos emergentes da Fase 5 é apresentada no quadro abaixo.

QUADRO 34: MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

IMPACTOS LEVANTADOS	CATEGORIA DE CLASSIFICAÇÃO					
	Característica de valor (Natureza)	Característica de ordem (Incidência)	Característica dinâmica	Característica de Magnitude	Característica de importância	Característica de intervenção
Alteração do regime hídrico e da qualidade da água	Negativo	Direta	Permanente	Pequena	Pequena	Mitigável
Alteração da Fauna aquática a jusante da barragem	Negativo	Direta	Permanente	Média	Média	Mitigável
Proliferação de Macrófitas	Negativo	Direta	Permanente ou temporário	Pequena	Média	Mitigável
Aumento da oferta de energia elétrica	Positivo	Direta	Permanente	Pequena	Pequena	-
Alterações no Mercado de Trabalho	Positivo	Direta	Permanente	Pequena	Pequena	Otimizável

9. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas ambientais, em geral, apresentam caráter mitigatório e/ou compensatório e destinam-se aos impactos mais significativos, onde há perda de recursos ou valores sócio-ambientais que poderão ser fortemente afetados.

Para as perdas consideradas inevitáveis busca-se uma compensação, através da melhoria de outros aspectos considerados relevantes para a qualidade ambiental das áreas de influência do empreendimento.

Alguns programas incorporam medidas de natureza legal, que compreendem atender as exigências da legislação ambiental, apontando as providências a serem tomadas pelo empreendedor.

Os programas têm como objetivo comum definir estratégias e estabelecer procedimentos que possibilitem a implantação do planejamento ambiental no empreendimento, e deverá ser executado nas diferentes fases, destacando-se os estudos e projeto, a construção, a formação do reservatório e a operação.

Considerando-se o tempo de implantação dos programas, ressalta-se que em sua maioria, são de natureza preventiva e/ou mitigatória, e deverão ser iniciados antes da ocorrência dos impactos.

Neste contexto, entende-se como Programa de Controle aquele destinado a minimizar os impactos negativos que ocorrem sobre os fatores e aspectos ambientais, da área de influência, através de intervenções nos fatores afetados, durante um determinado período, definido em função dos objetivos que deverão ser atingidos.

Considera-se Programa de Monitoramento aqueles cujo objetivo é realizar o acompanhamento e a aferição sistemática dos indicadores ambientais selecionados, que expressam o comportamento, a funcionalidade e a evolução das ações desenvolvidas para controle dos fatores ambientais afetados na área de influência.

Os Programas de Conservação da Fauna e da Flora e de Comunicação social Educação Ambiental, também contemplam a natureza preventiva e mitigatória, e deverão iniciar-se antes da ocorrência dos possíveis impactos.

Para as ações de natureza compensatórias, deverão ser implantados de acordo com o estabelecido pela FATMA no processo de licenciamento.

Os Programas Ambientais não são, necessariamente, referidos a um único fator ambiental, e buscam abordar de forma integrada soluções exeqüíveis, que atuem sobre os problemas detectados, que podem e devem ser tratados de forma abrangente e coordenada.

O ônus financeiro dos programas ambientais caberá sempre ao empreendedor, mas no caso de se planejarem pesquisas de cunho técnico-científico, não diretamente correlacionados aos objetivos dos programas, os custos poderão ser de responsabilidade dos interessados.

1. Plano de Controle Ambiental de Construção
2. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia

3. Programa de Monitoramento, Controle e Salvamento da Ictiofauna
4. Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico
5. Programa de Limpeza da Área do Reservatório
6. Programa de Manejo e Conservação da Flora
7. Programa de Manejo e Conservação da Fauna
8. Programa de Recuperação das Áreas Degradadas
9. Programa de Comunicação Social, Educação Ambiental e Orientação dos Trabalhadores
10. Programa de Supervisão Ambiental

9.1. Descrição dos Programas Ambientais

9.1.1. Plano de Controle Ambiental de Construção

O Plano Ambiental para Construção (PAC) da PCH Ado Popinhaki deve apresentar medidas preventivas destinadas ao ordenamento das atividades de construção, a serem adotadas desde o início das obras, programando-as de forma a evitar ou reduzir os processos de degradação e contribuindo para a manutenção de um elevado padrão de qualidade ambiental, além de minimizar ações posteriores para a recomposição das áreas afetadas.

A implantação do PAC é de responsabilidade do empreendedor, sendo que sua formulação expressa a política ambiental do mesmo através do estabelecimento de princípios que serão seguidos pelos construtores, obrigando ao exercício de métodos compatíveis com as legislações e normas vigentes, vislumbrando a menor agressão possível ao meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida de seus empregados e das comunidades envolvidas.

O principal objetivo do PAC é o estabelecimento de critérios e requisitos destinados a nortear as ações dos construtores em relação ao trato com o meio ambiente e com os trabalhadores da obra, ao longo da execução das obras e ainda na fase de elaboração das propostas técnicas para construção.

9.1.2. Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade de Água

Consolida o conjunto de informações, procedimentos e parâmetros a serem monitorados desde antes do início das obras de forma a possibilitar a formação de dados para uma série histórica que permita a comparação da qualidade das águas antes, durante a implantação e na operação do empreendimento. Com esses dados será possível definir medidas corretivas ou compensatórias no âmbito do reservatório ou encaminhar as informações ao órgão ambiental competente no caso de alterações que exijam providências de controle externo.

Cabe ressaltar que outros reservatórios até 3 km², caso da maioria das PCHs, não tem apresentado grandes alterações nos parâmetros de qualidade da água medidos, conseqüentemente, mantiveram os índices de qualidade da

água. Isto se deve ao fato dos reservatórios serem com dimensões diminutas, com profundidades de pequenas a médias e tempo de residência baixo. Outra questão é que PCHs normalmente não tem a capacidade de regularização mensal, como as médias e grandes usinas, trabalham com chuvas diárias, ou seja, o volume que entra sai praticamente direto: ou passando pelo canal gerando energia, ou, nos casos em que ultrapassa a vazão máxima de engolimento da turbina, pelo vertedor.

Em relação à limnologia, será especificado o conjunto de informações, procedimentos e parâmetros limnológicos a serem monitorados desde antes do início das obras de forma a possibilitar a formação de uma série histórica que permita a comparação destas condições (biomassa, produtividade, etc.) em relação à qualidade das águas antes e depois da implantação e operação do empreendimento, de forma a definir medidas corretivas ou compensatórias no âmbito do reservatório ou encaminhar as informações ao órgão ambiental competente no caso de alterações que exijam controle externo.

Neste programa devem ser definidos os parâmetros, locais e a periodicidade das coletas, assim como as medidas de controle para cada condição passível de gestão no âmbito do reservatório.

Outra questão atrelada a este Programa é o monitoramento das macrófitas aquáticas, visto que no estado de Santa Catarina outros empreendimentos apresentaram problemas relacionados a estas.

O primeiro passo deste item do Programa de Qualidade da Água e Limnologia é certificar a existência de Macrófitas na região que possam vir a causar os efeitos supracitados. Caso não sejam encontradas, não se faz necessário o monitoramento de tais.

Se tais forem relevantes, para prevenir este fenômeno este item do programa deve consolidar um conjunto de informações, através de monitoramento periódico, sobre as espécies de macrófitas presentes na área de influência direta, sua biologia e ciclo de vida, de forma a definir os procedimentos a serem adotados tempestivamente, mantendo suas populações em níveis seguros, garantindo a qualidade de vida no reservatório.

9.1.4. Programa de Monitoramento da Ictiofauna

O presente programa justifica-se inicialmente como uma obrigação legal do empreendedor. Como destaca MACHADO (1994), as concessionárias de energia elétrica têm o dever de monitorar as águas e a fauna-flora dos reservatórios.

Em acréscimo a este aspecto, destaca-se que a fauna de peixes é, por motivos claros, um dos segmentos bióticos mais afetados pela implantação de empreendimentos de geração hidrelétrica, razão pela qual se deve reunir, mediante as campanhas de monitoramento, a maior quantidade de informações acerca das respostas ecológicas que este conjunto de organismos apresenta face aos impactos gerados.

9.1.5. Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

A implantação de uma barragem em um curso d'água propicia, neste, alterações no transporte de sólidos. A montante do barramento, as águas carregadas de sedimentos têm sua velocidade e turbulência reduzida e a tendência do material sólido arrastado é se depositar e formar um delta na região de remanso do reservatório. Já o material em suspensão pode ser depositado no “pé” da barragem ou ser levado pelas águas descarregadas pelas comportas ou pelos extravasores.

A existência dessa deposição contínua poderá causar vários problemas, entre os quais o mais grave seria a redução da vida útil do empreendimento em função do assoreamento do reservatório. O monitoramento hidrossedimentológico em empreendimentos do setor elétrico é previsto pela Resolução da ANEEL nº 396, de 04 de dezembro de 1998, tornando obrigatório aos Concessionários e às Autorizadas a instalação, manutenção e operação de estações fluviométricas e pluviométricas na região do empreendimento.

9.1.6. Programa de Limpeza das Áreas Inundadas

Segundo estudos limnológicos a limpeza do reservatório, ainda que parcial, contribui para a melhoria da qualidade da água e para o controle de vetores transmissores de doenças. Isto porque diminui a matéria em decomposição no fundo do reservatório e, no último caso, a retirada das árvores dos trechos do lago que têm menor circulação das águas facilita, comprovadamente, a eventual realização do trabalho de monitoramento sanitário.

Cabe ressaltar que a limpeza da área do reservatório deve ser realizada durante o período estabelecido na AuC (autorização de corte) e o mais próximo possível do fim das obras, para que seja mínimo o crescimento da vegetação no local.

9.1.7. Programa de Manejo e conservação da Flora

Este programa deve consolidar o conjunto de informações, procedimentos e dispositivos a serem obtidos desde antes do início das obras de forma a possibilitar a formação de um banco de dados sobre a flora local, permitindo o acompanhamento de sua evolução antes e depois da implantação e operação do empreendimento, de forma a definir medidas corretivas ou compensatórias no âmbito do reservatório.

A importância da análise da diversidade botânica é de registrar a ocorrência das variedades de plantas da região de estudo, identificando sua composição, distribuição e participação de cada uma no ecossistema. Dessa maneira, a possibilidade de se aproveitar as espécies, através do resgate das mesmas, deve ser considerada, ainda que por necessidade de recuperação da área a ser desmatada.

9.1.8. Programa de Resgate e Manejo da Fauna

Durante o enchimento do reservatório serão necessárias técnicas de manejo adequadas, incluindo o resgate embarcado de animais que, durante o

enchimento do reservatório ficarem isolados em ilhas temporárias ou sobre a vegetação.

Contudo, em todo processo de supressão de vegetação e instalação do canteiro, deve estar previsto o salvamento da fauna terrestre. As atividades deste programa deverão ser desenvolvidas de acordo com o cronograma de implantação da obra, para que não haja falhas, acarretando em impactos desnecessários a fauna.

9.1.9. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

As áreas degradadas resultantes de obras hidrelétricas estão ligadas à sua implantação. Costumam ser, por exemplo, as áreas destinadas ao canteiro de obras, aos bota-foras, às áreas de empréstimo e as demais áreas necessárias, como acessos e estacionamentos provenientes de áreas de empréstimos para a construção de barragens e obras de apoio ou bota-foras. Também podem ser consideradas áreas degradadas, as áreas de tráfego pesado, britagem, estacionamentos, pátios de estocagem, entre outras.

A recuperação de áreas degradadas se dá por meio da definição de um plano específico que considere os aspectos ambientais, estéticos e sociais, de acordo com a destinação que se pretende dar à área e tem início na caracterização da área.

A implantação de um programa de recuperação de uma área tem como objetivo minimizar ou eliminar os efeitos adversos decorrentes das intervenções e alterações ambientais inerentes ao processo construtivo e à operação do empreendimento, as quais são potencialmente geradoras de fenômenos indutores de impactos ambientais que manifestar-se-ão nas áreas de influência do empreendimento

9.1.10. Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental visa a melhoria do processo de gestão ambiental do empreendimento, através da promoção da disseminação de informações de maneira não formal, descentralizada e com caráter multidisciplinar, a fim de ser um instrumento de comunicação entre toda a sociedade; tanto poder público, como órgãos legisladores, órgãos ambientais, escolas, população afetada, e demais instituições que manifestam interesse na implantação do empreendimento.

A parte do Programa, onde se trabalha a Comunicação Social, servirá como canal de comunicação e interação entre o empreendedor e a sociedade, caracterizando-se como o programa de maior abrangência em relação ao público a ser atingido e aos impactos que a ele estão associados.

O Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, aqui proposto, deverá articular o conjunto de ações de comunicação social de forma a evitar conflitos de informações decorrentes de atuações diferenciadas entre as equipes encarregadas pela implantação dos Programas Ambientais e empresas contratadas para as obras e serviços na relação com a população. Nos relatos desenvolvidos neste programa serão descritos as etapas do

processo construtivo e dos programas ambientais desenvolvidos no empreendimento, além do repasse de informações sobre as questões ambientais, dados técnicos, licenciamentos obtidos conforme a andamento da obra.

9.1.10. Programa de Supervisão Ambiental

O Programa de Supervisão Ambiental serve de gerenciamento para que todos os condicionantes previstos nas licenças ambientais sejam atendidos pelo empreendedor. Visa criar uma estrutura organizacional que possibilite, tanto ao empreendedor como ao órgão de fiscalização ambiental, verificar, a qualquer momento, a implantação e a eficácia das ações propostas para evitar, mitigar ou compensar os impactos ambientais, diagnosticar desvios e propor medidas corretivas necessárias durante o andamento das obras.

É um programa que se inter-relaciona com todos os demais programas, pois o responsável por este gerenciamento deve ser um interlocutor de comunicação direta entre o empreendedor e o órgão ambiental legislador para mantê-los, durante toda a fase de construção da PCH, permanentemente informados da evolução do empreendimento e do controle ambiental previsto, através de relatórios periódicos.

10. EQUIPE TÉCNICA

Estudo de Impacto Ambiental – EIA da PCH Ado Popinhaki foi elaborado pela equipe da RTK Consultoria Ltda., com sede em Florianópolis, SC. O trabalho contou com a participação dos seguintes profissionais, em suas respectivas áreas de especialização:

Quadro 35: Equipe técnica

EQUIPE TÉCNICA			
NOME DO PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	REGISTRO	TIPO DE PARTICIPAÇÃO
<i>Rodrigo Kern</i>	<i>M.Sc. Eng. Sanitarista e Ambiental</i>	<i>CREA 079175-9</i>	Coordenador, <i>Legislação Ambiental, Disponibilidade Hídrica, Qualidade de Água, Avaliação de Impactos Ambientais e Programas Ambientais.</i>
<i>Andreza Abdalla</i>	<i>Geógrafa</i>	<i>CREA 081762-7</i>	<i>Estudo dos Meios Físicos e Socioeconômicos, Delimitação das Áreas de Influência e Mapeamento Temático.</i>
<i>Ricardo Kern</i>	<i>M.Sc. Geólogo</i>	<i>CREA 06956-3</i>	<i>Geologia, Geomorfologia e Geotecnia.</i>
<i>Leandro Reinhold Baucke</i>	<i>Biólogo</i>	<i>CRBio 45278-03</i>	<i>Coordenador Geral do Estudo Faunístico e Florístico</i>
<i>Marcos Rodrigo de Marco</i>	<i>Biólogo</i>	<i>CRBio 45236-03</i>	<i>Herpetofauna</i>
<i>Alcedir Bessegato</i>	<i>Biólogo</i>	<i>CRBio 58382-03</i>	<i>Avifauna</i>

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, A. 1968. *Pesca, realidade e perspectivas econômicas em Santa Catarina. Relatório*. FIESC. s/p.
- AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C. *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. EDUEM, 1997.
- AVILA-PIRES, F. D. 1971. *Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- AZEVEDO, T.R. & XIMENEZ, A. 1982. *Lista sistemática dos mamíferos de Santa Catarina conservados nos principais museus do Estado*. Rev. Nordestina de Biologia, 5 (1): 93-104.
- BERNARDES, A. T. et ali. 1990. *Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 62 p.
- BENETTI, Luciana Borba. *Avaliação do Índice de Desenvolvimento Sustentável do Município de Lages (SC) através do Método do Painel de Sustentabilidade*. 2006. 215f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina.
- BIZERRIL, C. R. S. F. 1994. Análise taxonômica e biogeográfica da ictiofauna de água doce do leste brasileiro. *Acta Biológica Leopoldensia*, 16 (1) : 51 – 80.
- BLASI, Paulo. *Campos Novos: um pouco de sua história*. Florianópolis, Ed. Edeme, 1194. 272 p.
- BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.
- CABRAL, Oswaldo Rodrigues. *História de Santa Catarina*, 3. ed. Florianópolis Lunardelli, 1987.
- CABRERA, A. 1961. *Catálogo de los mamíferos de America del Sur*. Rev. Mus. Arq. Ciênc. Nat. Bernardino Rivadavia, Ciências Zoológicas, 4(2): 309-732.
- CARVALHO, C. T. 1983. *Lista Nominal dos Mamíferos Brasileiros*. São Paulo: Boletim Técnico IF, 37:31-115.
- CHAGAS, César da Silva; CARVALHO, Waldir de; PEREIRA, Nilson Rendeiro; FILHO, Elpidio Inácio Fernandes. *Aplicação de um sistema automatizado (ALES - Automated Land Evaluation System) na avaliação das terras das microrregiões de Chapecó e Xanxerê, Oeste Catarinense, para o cultivo de grãos*. Rev. Bras. Ciênc. Solo [internet]. 2006 acesso em 2009. vol.30 no.3.
- Cobertura Vegetal do Estado de Santa Catarina – Brasil, 1995 – Fundação do Meio Ambiente – FATMA.
- COIMBRA-FILHO, A. F. 1974. *Situação mundial dos recursos faunísticos na faixa intertropical*. Brasil Florestal, 5(17): 12-37.
- DEAN, Warren. *A ferro e fogo: a história e a devastação da mata atlântica brasileira*. São Paulo: Cia. Das Letras, 1996.

- ELETROSUL. Usina Hidrelétrica Campos Novos. Relatório Preliminar de Impacto no Meio Ambiente. 1987, volume I. 210p.
- EMMOS, L. H. & FEER, F. 1990. *Neotropical rainforest mammals, a field guide*. University of Chicago Press, Ltd. 281p.
- ESTEVEZ, F. A. 1988. Fundamentos de Limnologia. 1a ed., Editora Interciência/FINEP. Rio de Janeiro, RJ. 575p.
- FELIPE, Euclides. O Último Jagunço: Folclore na História da Guerra do Contestado. Ed. UNC. Curitiba, 1995.
- GARAVELLO, J. C. & BRITZKI, H. A. s.d. Chave de identificação para famílias e subfamílias de characiformes sulamericanos. 6p.
- GEISER, Gustavo C., Cazella, Ademir A. O Pólo Madeireiro e suas Implicações no Desenvolvimento da Região dos Campos de Lages, Santa Catarina. In: XLV Seminário da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, julho de 2007, Londrina, PR. *Anais...UEL*.
- GODOY, M. P. de. 1987. Peixes do estado de Santa Catarina. Editora da UFSC. Florianópolis. 571 p.
- GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Atlas de Santa Catarina, 1986, 173p.
- GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, Diagnóstico Geral das Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina, 1997.
- GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, Coletânea de Legislação de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina, 2008.
- HUECK, K. 1972. As Florestas da América do Sul; Ecologia, Composição e Importância Econômica. São Paulo. Ed. Polígono.
- Informativo Publicitário. *Se confunde com a História Catarinense*. Diário Catarinense. 1989.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2000). *Censo Demográfico 2000: Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo*. IBGE, RJ.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Agropecuário 1996.
- JOLY, Aylthon B. Botânica: *introdução à taxonomia vegetal*. 6ª. edição. São Paulo: Ed. Nacional, 1983.
- KLEIN, R.M., 1978. *Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina*. In. HERBÁRIO BARBOSA RODRIQUES. *Flora Ilustrada Catarinense*. 5ª parte. Itajaí, SC.
- KLEIN, R.M., 1979. *Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí*. Sellowia, Nr31 ano XXXI.164p. HERBÁRIO BARBOSA RODRIQUES. Itajaí, SC.
- LAGO, P.F. de A. 1961. Contribuição geográfica ao estudo da pesca em Santa Catarina. Rev. Bras. Geog., 1, ano XXIII : 120 - 215. Separata.

- LIBANIO, Marcelo. *Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água*. Campinas, São Paulo, 2005.
- MARGALEF, R. 1983. *Limnologia*. Barcelona. Omega. 1010 p.
- MEDAUAR, Odete. *Coletânea de Legislação de Direito Ambiental Constituição Federal*. 3ª Edição. Editora Revista dos Tribunais. São Paulo, São Paulo, 2004.
- MELLO-LEITÃO, Cândido de. *Dicionário de Biologia*. 2ª. edição. São Paulo: CIA ED.NACIONAL, 1946.
- MORAES, Carlos Henrique de. *Lideranças do Contestado*. Ed. Unicamp.Campinas, 2001.
- NERCOLINI, Maria Batista. História do município de Curitibaanos. Imprensa Oficial do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 1999.
- NOMURA, H. 1984. Dicionários de Peixes do Brasil. Editerra Editorial, Brasília D.F. 482 p.
- ODUM, E. P. 1988. *Ecologia*. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, RJ. 434p.
- PAULI, Evaldo. História Econômica de Santa Catarina (1997). Disponível em: http://www.cfh.ufsc.br/~simposio/EncReg/EncSC/MegaHSC/Historia_economic_aSC/91sc4320-4353.html. Acesso em 15 de outubro de 2009.
- PERRONE, E.C. 1990. Ocorrência e distribuição estacional dos peixes associados à macrófitas aquáticas marginais no Rio Jucu, ES. Congresso Brasileiro de Zoologia, Londrina, PR. Resumo p.342.
- PHILIPPI, Arlindo Jr. *et al.* Curso de Gestão Ambiental. Ed. USP. Barueri, São Paulo, 2004.
- PRADO, Caio Jr. *A Formação do Brasil Contemporâneo*. Ed. Brasiliense. São Paulo, 23ª edição. 1994. 390 p.
- PRATES, Arlene M. Maykot, MANZOLLI, Judite Irene, MIRA, Marley A. F. Bustamante. GEOGRAFIA FÍSICA DE SANTA CATARINA. Ed. Lunardelli, Florianópolis, 1989. 112p.
- PUNDEK, Murilo. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – Resumo para Santa Catarina*. Apostila do Curso de Pedologia. Edição do autor. Florianópolis, março de 2003. 91 p.
- RIBEIRO, Celso Rogério Alves. *A História de Correia Pinto*. Lages: Correio Lageano, 2004.
- RIZZINI, Carlos T. *Tratado de Fitogeografia do Brasil*. Vol I. São Paulo: HUCITEC, Ed. da USP, 1976.
- RIZZINI, Carlos T. *Tratado de Fitogeografia do Brasil*. Vol II. São Paulo: HUCITEC, Ed. da USP, 1976-1979.
- ROSÁRIO, Lenir Alda do. *As Aves de Santa Catarina: Distribuição Geográfica e Meio Ambiente*. Florianópolis: FATMA, 1996, 326 p.
- SCHULTZ, Alarich. *Introução à botânica sistemática*. Vol 2. 4ª. edição. Porto Alegre: Ed. da Universidade - UFRGS, 1984.
- SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E INTEGRAÇÃO AO MERCOSUL – SDE – Anuário Estatístico 2000.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E INTEGRAÇÃO AO MERCOSUL – SDE – Site: www.sde.sc.gov.br/

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE – SDM. Plano Básico de Desenvolvimento Ecológico-Econômico – Associação dos municípios do Alto Vale do Rio do Peixe – AMARP. 1996. 31-52p.

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE – SDM. Plano Básico de Desenvolvimento Ecológico-Econômico – Associação dos municípios da Região Serrana – AMURES. 1999.393 p.

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE – SDM. Síntese dos Indicadores de Desenvolvimento Municipal: Indicadores de Desenvolvimento Social 2000. Ranking dos Municípios do Estado. Volume 4.

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE – SDM. Indicadores de Desenvolvimento Municipal. 2001. Volume 1.

SECRETARIA DE ESTADO DE COORDENAÇÃO GERAL E PLANEJAMENTO – SEPLAN. Programa Integrado de Desenvolvimento Econômico. 1990.

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO - SEICT. Centro de Apoio à Pequena e Média Empresa de Santa Catarina – CEAG/SC. Curitiba, 1990.

SICK, H. 1984. *Ornitologia Brasileira*. 2 Vol. Brasília: Editora da UNB e Linha Gráfica Editora. 827 p.

SICK, H.; BEGE, L. A. R. & AZEVEDO, T. R. 1981. *Aves do Estado de Santa Catarina: lista sistemática baseada em bibliografia, material de museu e observações de campo*. Sellowia Zoológica, FATMA, Florianópolis, SC. 1: 1-51.

SILVA, Fernando João da. *A divisão político-administrativa do estado de Santa Catarina: do passado ao presente*. UDESC, 2009.

SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL. 1992. *Centuria Plantarum Brasiliensium Exstinctionis Minitata*. 167 p.

THOMÉ, V.M.R. et alli. Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, SC: EPAGRI, 1999 (1CD-ROM). Via Internet: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Propriedade literária: Biblioteca Superior de Cultura Simpozio. Redator chefe: Evaldo Pauli.

WETZEL, R. G. 1981. *Limnología*. Ediciones Omega, Barcelona. 679p.

12. ANEXOS

I. ARTs;

II. Mapas:

- RIMA-AP-A3-001: Mapa de Localização e Acessos;
- RIMA-AP-A3-002: Planta do Arranjo Geral do Empreendimento e Cadastro das Propriedades;
- RIMA-AP-A3-003: Mapa de Localização da Área de Abrangência Regional – AAR;
- RIMA-AP-A3-004: Mapa de Localização da Área Influência Indireta – AI;
- RIMA-AP-A3-005: Mapa de Localização da Área de Influência Direta – AID;
- RIMA-AP-A3-006: Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas.



CREA-SC

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura
e Agronomia de Santa Catarina

Autenticidade

ART N° 3624923-5

A.R.T. Anotação de Responsabilidade Técnica

ART autenticada eletronicamente via
CREANET

Contratado

GEOLOGO 006956-3
RICARDO KERN
 AVENIDA RIO BRANCO 691 FLORIANOPOLIS
 2ª andar Cen. Exec. 88015-203 SC
 Fone: 4832244249 Fax: -- 019.415.500-53
 fabiana@rtkeng.com.br

Empresa Executora:
RTK CONSULTORIA LTDA
 053588-1
 Fone: Fax:
 Normal

Contratante

COMPANHIA ENERGÉTICA CANOAS
 AV. TROMPOWSKY, 354, SALA 801
 CENTRO FLORIANOPOLIS
 88015-300 3203-7650 SC

10618009000114
 SC

Resumo do Contrato

ESTUDO GEOLÓGICO, GEOMORFOLÓGICO E SÍSMICO PARA O ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA PARA A PCH ADO POPINHAKI.

Início em :25/03/2009 Término em :25/01/2010 Honorários: Pró-Labore Valor Obra/Serviço: R\$5.000,00

Identificação da Obra/Serviço

PCH ADO POPINHAKI
 RIO CANOAS
 INTERIOR CORREIA PINTO
 88535-000 3203-7650 SC

10618009000114

Assinaturas

FLORIANOPOLIS 19/01/2010
 RICARDO KERN 019.415.500-53
 COMPANHIA ENERGÉTICA CANOAS
 10618009000114

Este documento anota perante o CREA-SC, para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei 6.496/77)

Reservado ao Responsável Técnico

ART: 3624923-5

Participação Técnica Individual	Atividades			
	Objetos	Classificação	Quantidade	Unidade
	10 ##	A0806	200,00	49
	10 ##	F1713	200,00	49
Entidade de Classe SENGE/SC	10 ##	F1719	200,00	49

Regularização

Descrição Complementar

Este documento só terá fé Pública se estiver devidamente cadastrado e quitado junto ao CREA-SC. Para aferir www.crea-sc.org.br
Este documento foi conferido e autenticado eletronicamente, estando sujeito a novas verificações conforme resolução 425/98 CONFEA.

As assinaturas devem ser a próprio punho, original e preferencialmente com caneta azul.



CREA-SC

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura
e Agronomia de Santa Catarina

Autenticidade

ART N° 3622477-2

A.R.T. Anotação de Responsabilidade Técnica

ART autenticada eletronicamente via
CREANET

Contratado		081762-7		Empresa Executora:	
GEOGRAFA				RTK CONSULTORIA LTDA	
ANDREZA ABDALLA				053588-1	
RUA JOSE FERMINIO NOVAES 88		SAO JOSE		Fone: 32244249	
apto 701 KOBRASOL		88102-080 SC		Fax:	
Fone: 4830347455		Fax: --		040.548.359-70	
Normal					
andreza@rtkeng.com.br					
Contratante				10618009000114	
COMPANHIA ENERGÉTICA CANOAS				SC	
Av. Trompowsky, 354		FLORIANOPOLIS			
Centro					
88015-300					

Resumo do Contrato

PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL DA PCH ADO POPINHAKI. ESTUDO DOS MEIOS FÍSICOS E SOCIOECONÔMICOS, DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA E MAPEAMENTO TEMÁTICO.

Início em :25/03/2009 Término em :25/01/2010 Honorários: Salário Valor Obra/Serviço: R\$2.600,00

Identificação da Obra/Serviço		10618009000114	
PCH ADO POPINHAKI		SC	
RIO CANOAS		CORREIA PINTO	
INTERIOR			
88535-000			

Assinaturas

FLORIANOPOLIS
14/01/2010

Andreza Abdalla
ANDREZA ABDALLA
040.548.359-70

[Assinatura]
COMPANHIA ENERGÉTICA CANOAS
10618009000114

Este documento anota perante o CREA-SC, para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei 8.496/77)

Reservado ao Responsável Técnico

ART: 3622477-2

Participação Técnica	Atividades			
	Objetos	Classificação	Quantidade	Unidade
Individual	10 ##	A0827	250,00	04
	10 ##	A0862	800,00	49
	10 ##	A0864	800,00	49
Entidade de Classe	Nenhuma			
Regularização				

Descrição Complementar

Este documento só terá fé Pública se estiver devidamente cadastrado e quitado junto ao CREA-SC. Para aferir www.crea-sc.org.br

As assinaturas devem ser a próprio punho, original e preferencialmente com caneta azul.



CREA-SC

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura
e Agronomia de Santa Catarina

Autenticidade

ART N° 3624923-5

A.R.T. Anotação de Responsabilidade Técnica

ART autenticada eletronicamente via
CREANET**Contratado**

GEOLOGO	006956-3	Empresa Executora:	
RICARDO KERN		RTK CONSULTORIA LTDA	
AVENIDA RIO BRANCO 691	FLORIANOPOLIS		053588-1
2º andar Cen. Exec.	88015-203 SC	Fone:	Fax:
Fone: 4832244249	Fax: -- 019.415.500-53	Normal	
fabiana@rtkeng.com.br			

Contratante

COMPANHIA ENERGÉTICA CANOAS	10618009000114
AV. TROMPOWSKY, 354, SALA 801	
CENTRO	FLORIANOPOLIS
88015-300	3203-7650 SC

Resumo do Contrato

ESTUDO GEOLÓGICO, GEOMORFOLÓGICO E SÍSMICO PARA O ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA PARA A PCH ADO POPINHAKI.

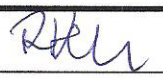
Início em :25/03/2009 Término em :25/01/2010 Honorários: Pró-Labore Valor Obra/Serviço: R\$5.000,00

Identificação da Obra/Serviço


PCH ADO POPINHAKI	10618009000114
RIO CANOAS	
INTERIOR	CORREIA PINTO
88535-000	3203-7650 SC

Assinaturas

FLORIANOPOLIS
19/01/2010


RICARDO KERN

019.415.500-53


COMPANHIA ENERGÉTICA CANOAS

10618009000114

Este documento anota perante o CREA-SC, para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei 6.496/77)

Reservado ao Responsável Técnico

ART: 3624923-5

Participação Técnica

Individual

Atividades

Objetos	Classificação	Quantidade	Unidade
10 ##	A0806	200,00	49
10 ##	F1713	200,00	49
10 ##	F1719	200,00	49

Entidade de Classe

SENGE/SC

Regularização**Descrição Complementar**

Este documento só terá fé Pública se estiver devidamente cadastrado e quitado junto ao CREA-SC. Para aferir www.crea-sc.org.br
Este documento foi conferido e autenticado eletronicamente, estando sujeito a novas verificações conforme resolução 425/98 CONFEA.

As assinaturas devem ser a próprio punho, original e preferencialmente com caneta azul.



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

1 - Nº da ART: 03-002806-09

Nº Protocolo: 038.306.005.578-46

Este documento somente terá validade mediante comprovação de pagamento do bloqueto referente a esta ART

CONTRATADO

2.Nome: LEANDRO REINHOLD BAUCKE 3.Registro no CRBio: 45278-03
4.CPF: 03771854938 5.Email: LEANDROBAUCKE@YAHOO.COM.BR 6.Telefone: 049 - 33247180
7.Endereço: RUA SÃO FRANCISCO, 65-D/202 8.Complemento:
9.Bairro: MARIA GORETTI 10.Cidade: CHAPECO 11.UF: SC 12.CEP: 89801453

CONTRATANTE

13.Nome: COMPANHIA ENERGÉTICA CANOAS
14.Registro Profissional: 15.CPF/CNPJ: 10618009000114
16.Endereço: AVENIDA TROMPOWSKY, 354 17.Complemento: SALA 802
18.Bairro: CENTRO 19.Cidade: FLORIANOPOLIS 20.UF: SC 21.CEP: 88015300 22.Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza: 23.1. Prestação de serviço 23.2. Ocupação de cargo/
1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 1.10 1.11 /função a b c

24.Identificação: ESTUDOS AMBIENTAIS NA BACIA DO RIO CANOAS, ESTADO DE SANTA CATARINA.

25.Localização Geográfica

25.1.Do Trabalho: CURITIBANOS 25.1.Da Sede: 26.UF: SC

27.Forma de Participação: individual equipe
28.Perfil da Equipe:

29.Área do Conhecimento: BOTANICA/MANEJO E CONSERVACAO DA VEGETACAO; BOTANICA/BOTANICA; ECOLOGIA/ECOLOGIA;
ECOLOGIA/ECOLOGIA APLICADA; ECOLOGIA/ECOLOGIA DE ECOSISTEMAS; ECOLOGIA/ECOLOGIA DE POPULACOES;
ECOLOGIA/ECOLOGIA TEORICA; ECOLOGIA/MEIO AMBIENTE; ZOOLOGIA/ZOOLOGIA; ZOOLOGIA/ZOOLOGIA APLICADA;
ZOOLOGIA/BIOLOGIA REPRODUTIVA; ZOOLOGIA/CONSERVACAO E MANEJO DA FAUNA; ZOOLOGIA/TAXONOMIA E SISTEMATICA
ANIMAL; ECOLOGIA/MANEJO E CONSERVACAO

30.Campo de Atuação: 1 2 3 4 5

31.Descrição Sumária da Atividade: Coordenação Geral do Estudo Faunístico e Florístico, e Monitoramento da
Mastofauna e Ictiofauna, com vistas à elaboração do EIA/RIMA da PCH Ado Popinhaki (Rio Canoas).

32.Valor : 5.000,00 33.Total de Horas: 200 34.Início 04/2009 35.Término 12/2009

36. ASSINATURAS

37. CARIMBO DO CRBIO

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 29/04/2009 Assinatura do Profissional Leandro Reinhold Baucke Data: 29/04/2009 Assinatura e Carimbo do Contratante Nilton Lourenço



38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida
BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: ___/___/___ Assinatura do Profissional

Data: ___/___/___ Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÕES DE BAIXA POR DISTRATO

Data: ___/___/___ Assinatura do Profissional

Data: ___/___/___ Assinatura e Carimbo do Contratante

Boleto

Valor Vencimento Nosso Número
R\$ 28,00 29/05/2009 11452780300128691

Instruções: Pagável em qualquer banco. **Não aceitar após o vencimento!**



00199.82099 21145.278038 00128.691219 9 42520000002800

Este documento só terá validade mediante comprovação de pagamento do bloqueto referente a esta ART e assinaturas do Profissional e Contratante



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

1 - N° da ART: 03-002765-09

N° Protocolo: 038.265.005.567-93

Este documento somente terá validade mediante comprovação de pagamento do bloqueto referente a esta ART

CONTRATADO

2.Nome: MARCOS RODRIGO DE MARCO 3.Registro no CRBio: 45236-03
4.CPF: 02663398918 5.Email: DEMARCOMR@YAHOO.COM.BR 6.Telefone: 049 - 3531381
7.Endereço: RUA, PRESIDENTE GETULIO VARGAS, 485 8.Complemento:
9.Bairro: ALVORADA 10.Cidade: XAXIM 11.UF: SC 12.CEP: 89825000

CONTRATANTE

13.Nome: COMPANHIA ENERGÉTICA CANOAS
14.Registro Profissional: 15.CPF/CNPJ: 10618009000114
16.Endereço: AVENIDA TROMPOWSKY, 354 17.Complemento: SALA 802
18.Bairro: CENTRO 19.Cidade: FLORIANOPOLIS 20.UF: SC 21.CEP: 88015300 22.Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza: 23.1. Prestação de serviço 23.2. Ocupação de cargo/
1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 1.10 1.11 /função a b c

24.Identificação: Estudos da herpetofauna na área de influencia da PCH Ado Popinhak em Curitiba SC

25.Localização Geográfica

25.1.Do Trabalho: CURITIBANOS 25.1.Da Sede: 26.UF: SC

27.Forma de Participação: individual equipe 28.Perfil da Equipe: Biólogos

29.Área do Conhecimento: ECOLOGIA/ECOLOGIA; ECOLOGIA/ECOLOGIA APLICADA; ECOLOGIA/ECOLOGIA DE ECOSISTEMAS; ECOLOGIA/ECOLOGIA DE POPULACOES; ECOLOGIA/ECOLOGIA TEORICA; ECOLOGIA/LEGISLACAO AMBIENTAL; ECOLOGIA/MEIO AMBIENTE; ZOOLOGIA/ZOOLOGIA APLICADA; ZOOLOGIA/CONSERVACAO E MANEJO DA FAUNA; ZOOLOGIA/TAXONOMIA E SISTEMATICA ANIMAL; ECOLOGIA/MANEJO E CONSERVACAO

30.Campo de Atuação: 1 2 3 4 5

31.Descrição Sumária da Atividade: Estudos da Herpetofauna na área influencia da PCH Ado Popinhak, Rio Canoas, com vistas a elaboração do EIA/RIMA do empreendimento.

32.Valor : 2.000,00 33.Total de Horas: 100 34.Início 04/2009 35.Término 12/2009

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 28/04/2009
Assinatura do Profissional: *Marcos Rodrigo de Marco*

Data: 04/05/2009
Assinatura e Carimbo do Contratante: *Nilton Cunha*



38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: ___/___/___ Assinatura do Profissional

Data: ___/___/___ Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÕES DE BAIXA POR DISTRATO

Data: ___/___/___ Assinatura do Profissional

Data: ___/___/___ Assinatura e Carimbo do Contratante

Boleto

Valor	Vencimento	Nosso Número
R\$ 28,00	28/05/2009	11452360300128649

Instruções: Pagável em qualquer banco. **Não aceitar após o vencimento!**

00199.82099 21145.236036 00128.649217 3 42510000002800

Este documento só terá validade mediante comprovação de pagamento do bloqueto referente a esta ART e assinaturas do Profissional e Contratante



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

1 - Nº da ART: 03-002736-09

Nº Protocolo: 038.236.007.612-62

Este documento somente terá validade mediante comprovação de pagamento do bloqueto referente a esta ART

CONTRATADO

2.Nome: **ALCEDIR BESSEGATTO** 3.Registro no CRBio: **58382-03**
4.CPF: **02409928900** 5.Email: **ab.biologo@yahoo.com.br** 6.Telefone: **-**
7.Endereço: **BRÁS CUBAS,27D APTO 02** 8.Complemento:
9.Bairro: **SANTA MARIA** 10.Cidade: **CHAPECO** 11.UF: **SC** 12.CEP: **89812212**

CONTRATANTE

13.Nome: **COMPANHIA ENERGÉTICA CANOAS**
14.Registro Profissional: 15.CPF/CNPJ: **10618009000114**
16.Endereço: **AVENIDA TROMPOWSKY, 354** 17.Complemento: **SALA 802**
18.Bairro: **CENTRO** 19.Cidade: **FLORIANOPOLIS** 20.UF: **SC** 21.CEP: **88015300** 22.Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza: 23.1. Prestação de serviço 23.2. Ocupação de cargo/
1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 1.10 1.11 /função a b c

24.Identificação: **ESTUDOS AMBIENTAIS NA BACIA DO RIO CANOAS.**

25.Localização Geográfica

25.1.Do Trabalho: **CURITIBANOS** 25.1.Da Sede: 26.UF: **SC**

27.Forma de Participação: individual equipe
28.Perfil da Equipe:

29.Área do Conhecimento: **ECOLOGIA/ECOLOGIA; ECOLOGIA/ECOLOGIA APLICADA; ECOLOGIA/ECOLOGIA DE POPULACOES; ECOLOGIA/MEIO AMBIENTE; ZOOLOGIA/ZOOLOGIA APLICADA; ZOOLOGIA/CONSERVACAO E MANEJO DA FAUNA; ZOOLOGIA/TAXONOMIA E SISTEMATICA ANIMAL; ECOLOGIA/MANEJO E CONSERVACAO**

30.Campo de Atuação: 1 2 3 4 5

31.Descrição Sumária da Atividade: **REALIZAÇÃO DE MONITORAMENTO DA AVIFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA PCH ADO POPINHAKI, RIO CANOAS, NO MUNICÍPIO DE CURITIBANOS, COM VISTAS À ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA DO EMPREENDIMENTO.**

32.Valor : **2.000,00** 33.Total de Horas: **100** 34.Início **04/2009** 35.Término **12/2009**

36. ASSINATURAS

37. CARIMBO DO CRBIO

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 28/04/2009 Assinatura do Profissional Alcedir Bessegatto Data: 05/05/2009 Assinatura e Carimbo do Contratante Nelson Romulus



38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

39. SOLICITAÇÕES DE BAIXA POR DISTRATO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: 28/04/2009 Assinatura do Profissional Alcedir Bessegatto Data: / / Assinatura do Profissional

Data: 05/05/2009 Assinatura e Carimbo do Contratante Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Boleto

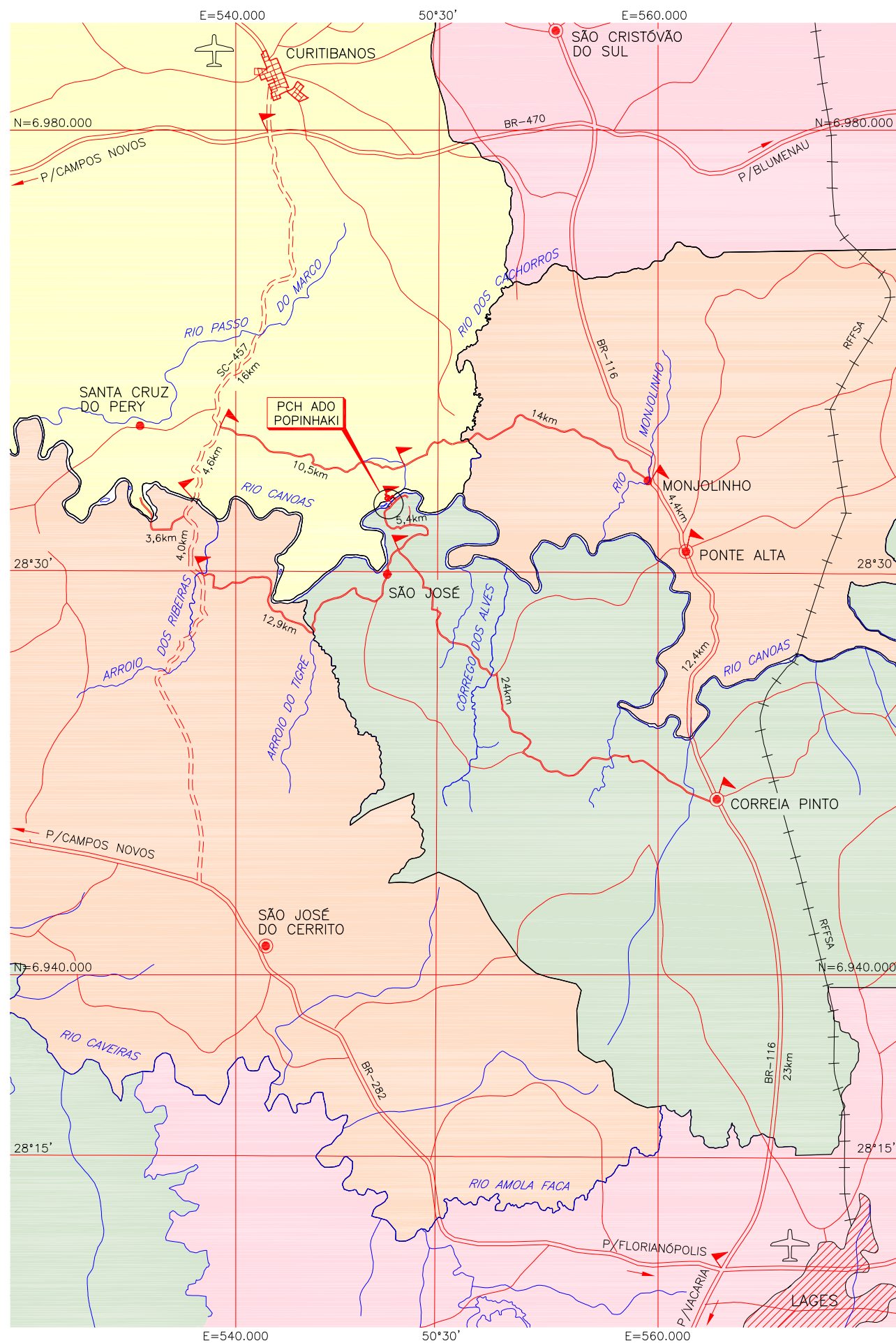
Valor Vencimento Nosso Número
R\$ 28,00 28/05/2009 11583820300128614

Instruções: Pagável em qualquer banco. **Não aceitar após o vencimento!**

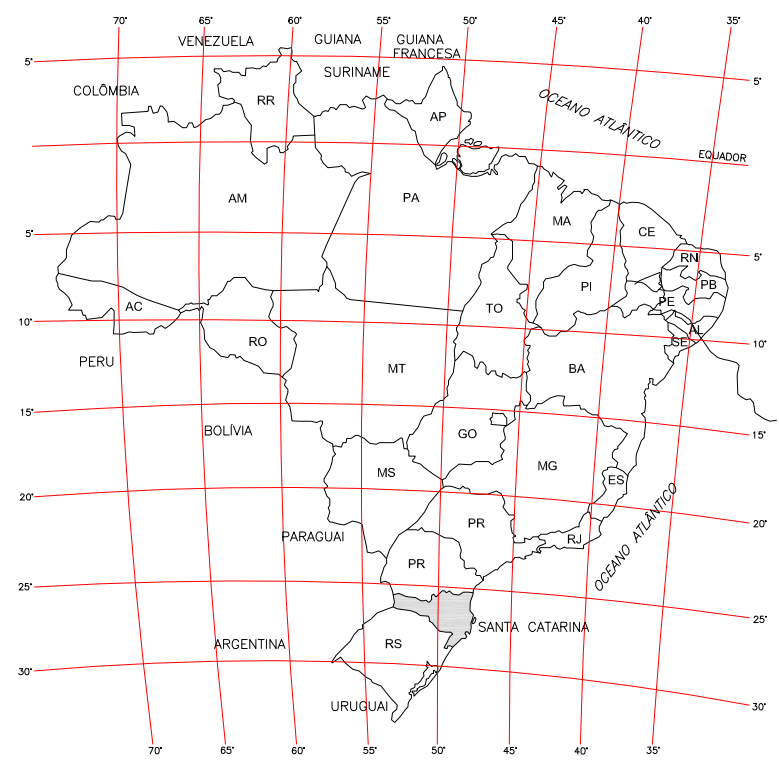


00199.82099 21158.382032 00128.614211 1 42510000002800

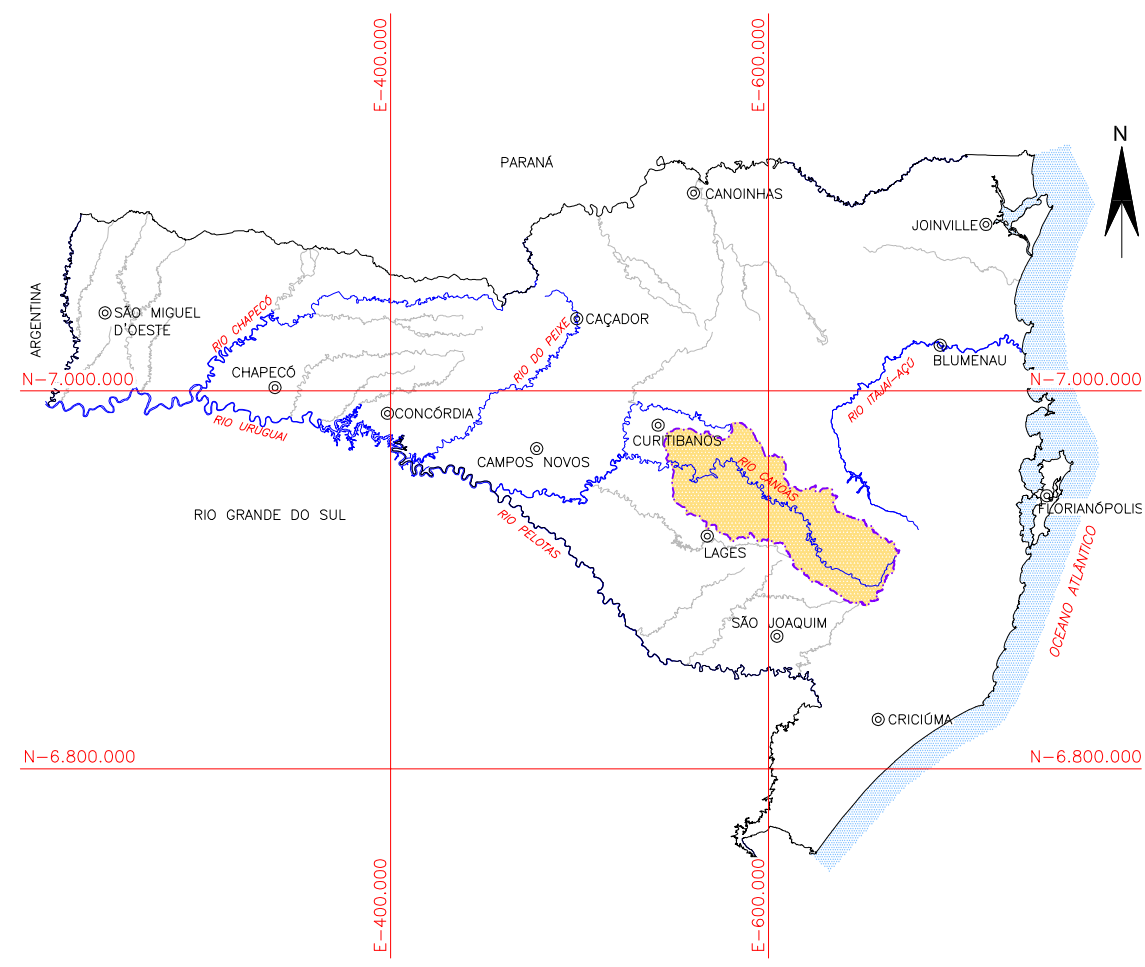
Este documento só terá validade mediante comprovação de pagamento do bloqueto referente a esta ART e assinaturas do Profissional e Contratante



MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSOS
ESC. 1:250.000

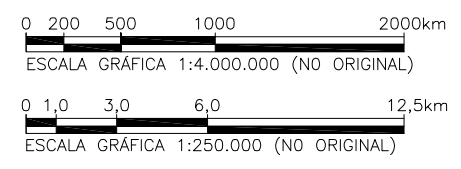


MAPA DO BRASIL



MAPA DE SANTA CATARINA
ESC. 1:4.000.000

- LEGENDA:
- CIDADE
 - VILAS OU POVOADOS
 - RIO
 - RODOVIAS PAVIMENTADAS
 - RODOVIAS NÃO PAVIMENTADA
 - ESTRADAS VICINAIS
 - FERROVIA
 - AEROPORTO



NOTAS:
1-DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

Nº	Revisão	Verif.	Aprov.	Data

RTK
Engenharia
CONSULTORIA Ltda.

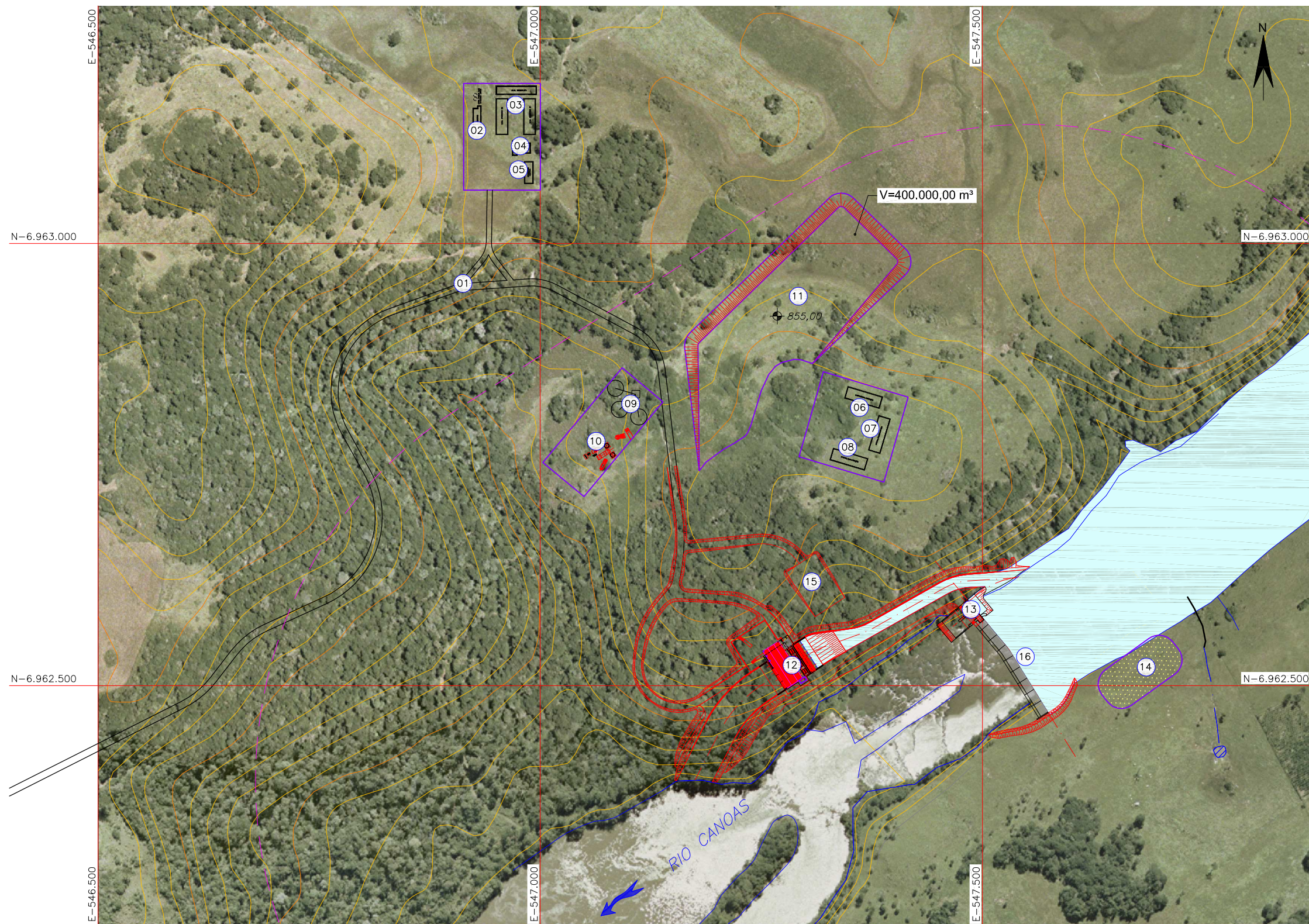
CIA ENERGÉTICA CANOAS

Projeto
**RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA
PCH ADO POPINHAKI**

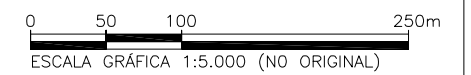
Título
LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

Desenho	EAM	Verificação	NDL
Nº Documento	RIMA-AP-A3-001	Revisão	00
Escala	INDICADA	Data	FEV/10
Resp. Técnico			

NELSON DORNELAS
Eng.-Crea/SC 19.403-3



- LEGENDA:
- CURVAS DE NIVEL
 - RIO PERENE
 - RIO INTERMITENTE
 - LAGO-LAGOA PERENE
 - CONSTRUÇÕES / RESIDÊNCIAS
 - LIMITE DE SEGURANÇA DA OBRA (500 m)



ESCALA GRÁFICA 1:5.000 (NO ORIGINAL)
 NOTAS:
 1-DIMENSÕES E ELEVÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

Nº	Revisão	Verif.	Aprov.	Data

RTK Engenharia CONSULTORIA Ltda. **CIA ENERGÉTICA CANOAS**

Projeto
 RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA
 PCH ADO POPINHAKI

Título
 ARRANJO GERAL DO EMPREENDIMENTO
 CANTEIRO DE OBRAS E BOTA-FORAS

Desenho	JPR	Verificação	NDL
Nº Documento	RIMA-AP-A3-002	Revisão	00
Escala	INDICADA	Data	MAR/10

Resp. Técnico

NELSON DORNELAS
 Eng.-Crea/SC 19.403-3

PLANTA
 ESC: 1:5.000

LEGENDA			
01	PORTARIA	09	CENTRAL DE BRITAGEM
02	REFEITÓRIO	10	CENTRAL DE CONCRETO
03	ALOJAMENTOS	11	BOTA-FORA/DEPÓSITO - MARGEM DIREITA
04	AMBULATÓRIO/LAZER	12	CASA DE FORÇA
05	ESCRITÓRIO CENTRAL	13	VERTEDOIRO
06	CARPINTARIA/ARMAÇÃO	14	BOTA-FORA/DEPÓSITO - MARGEM ESQUERDA (TEMPORÁRIO)
07	OFICINA/ALMOXARIFADO	15	SUBESTAÇÃO
08	OFICINA/MANUTENÇÃO	16	VERTEDOIRO COM SOLEIRA LIVRE

420000 500000 600000 700000

7000000

7000000

6900000

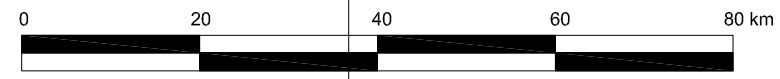
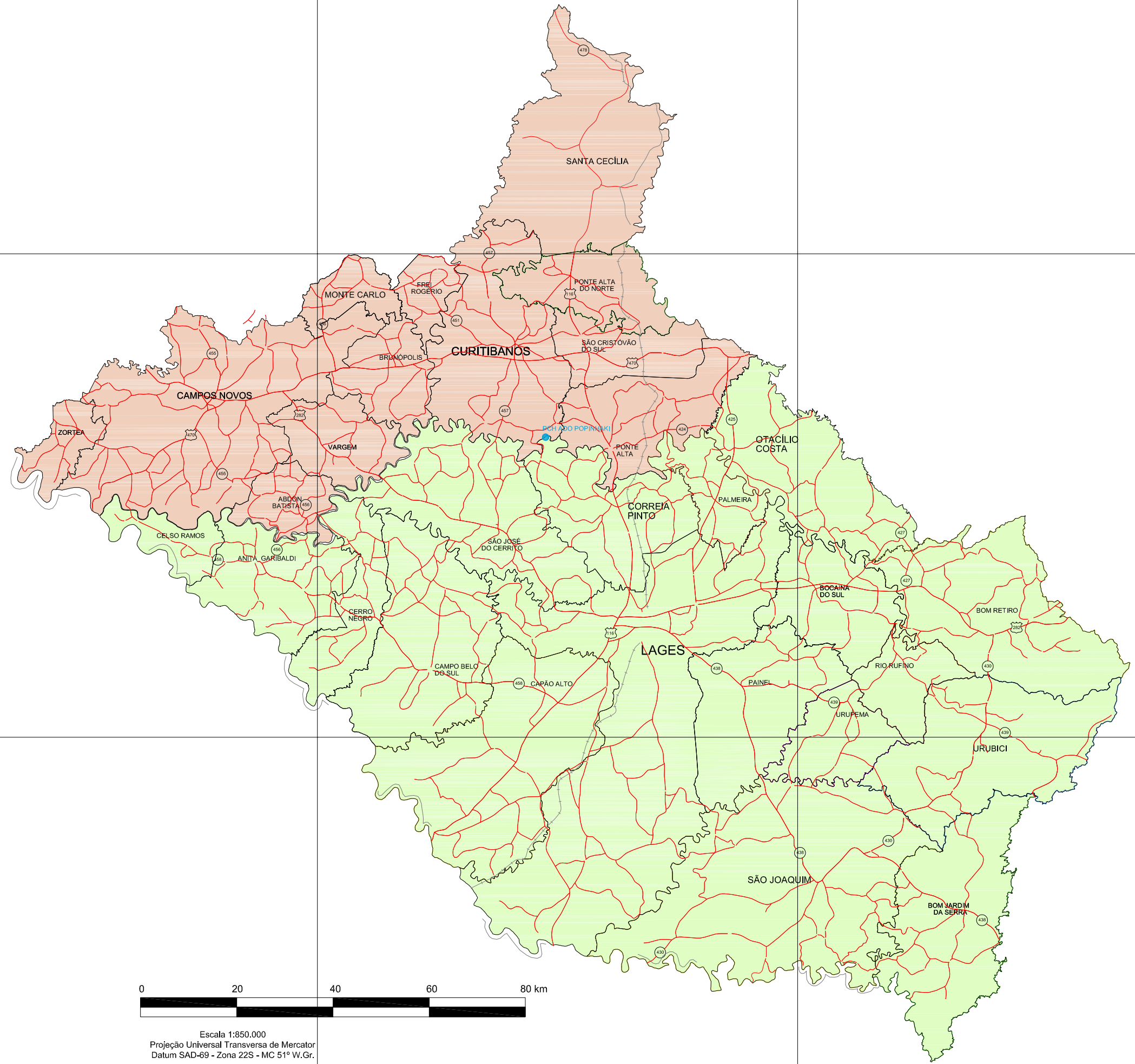
6900000

6800000

6800000

LEGENDA

- Limites Municipais
- Rodovias e Acessos
- FERROVIAS
- Microregião dos Campos de Lages
- Microregião de Curitiba



Escala 1:850.000
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Datum SAD-69 - Zona 22S - MC 51° W.Gr.



420000 500000 600000 700000

Nº	Revisão	Verif.	Aprov.	Data



Projeto
**RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA
 PCH ADO POPINHAKI**

Título
**LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE
 ABRANGÊNCIA REGIONAL - AAR
 MESORREGIÃO SERRANA**

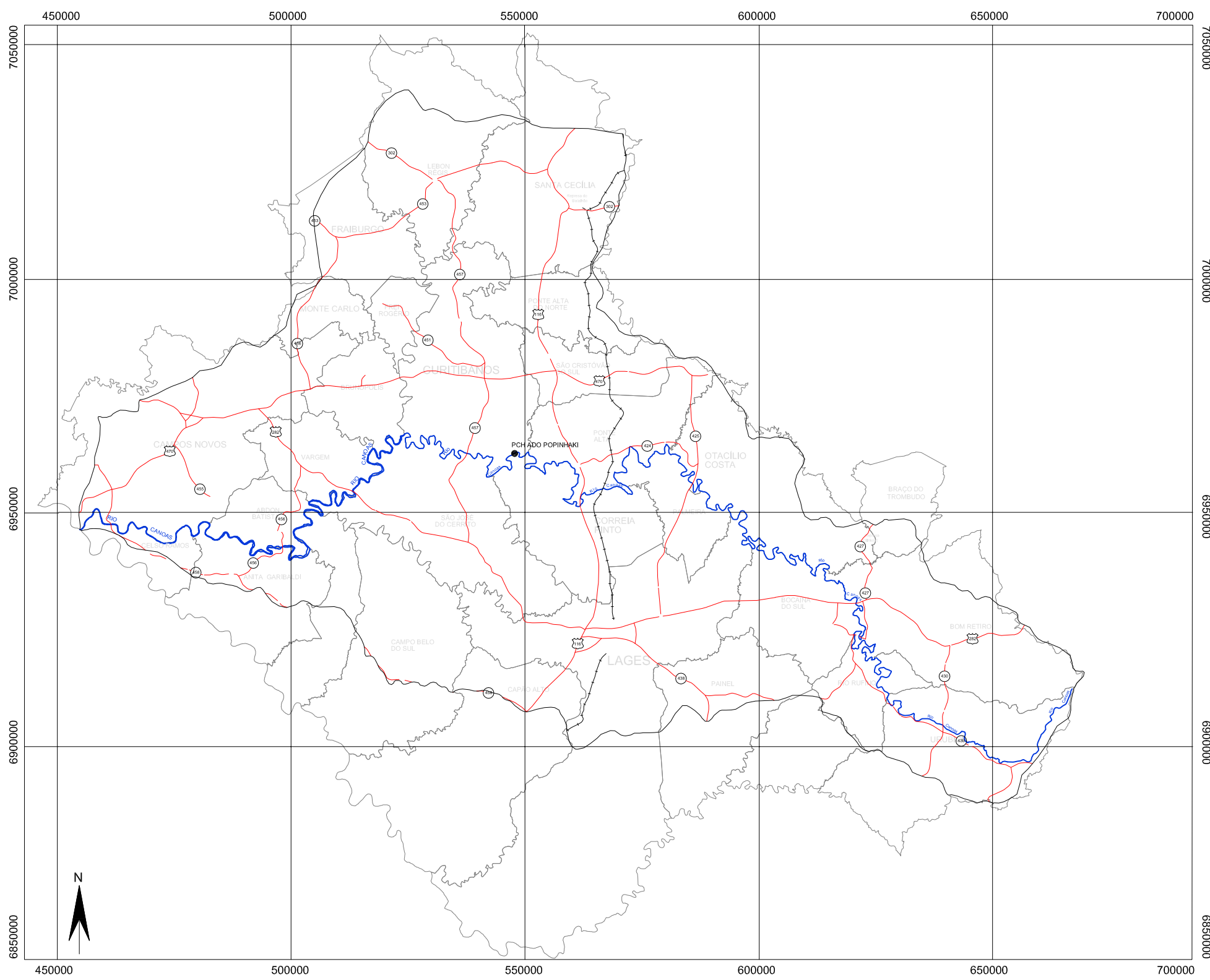
Desenho: A.ABDALLA Verificação: RK

Nº Documento: RIMA-AP-A3-003 Revisão: 00

Escala: INDICADA Data: DEZ/09

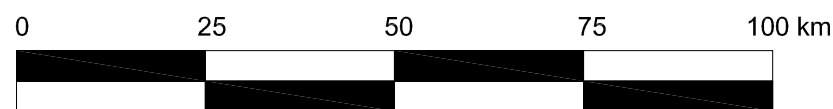
Resp. Técnico

ANDREZA ABDALLA
 Crea/SC 081762-7



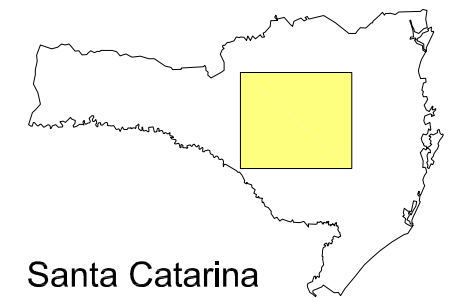
CONVENÇÕES / LEGENDA

- RIO CANOAS
- RODOVIAS FEDERAIS E ESTADUAIS
- FERROVIAS
- LIMITES MUNICIPAIS
- LIMITE ÁREA DE DRENAGEM



Escala 1:1.000.000
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Datum SAD-69 - Zona 22S - MC 51° W.Gr.

Localização da Bacia Hidrográfica
s/escala



Nº	Revisão	Verif.	Aprov.	Data



Projeto
**RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA
 PCH ADO POPINHAKI**

Título
**LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE
 INFLUÊNCIA INDIRETA - AII
 BACIA DO RIO CANOAS**

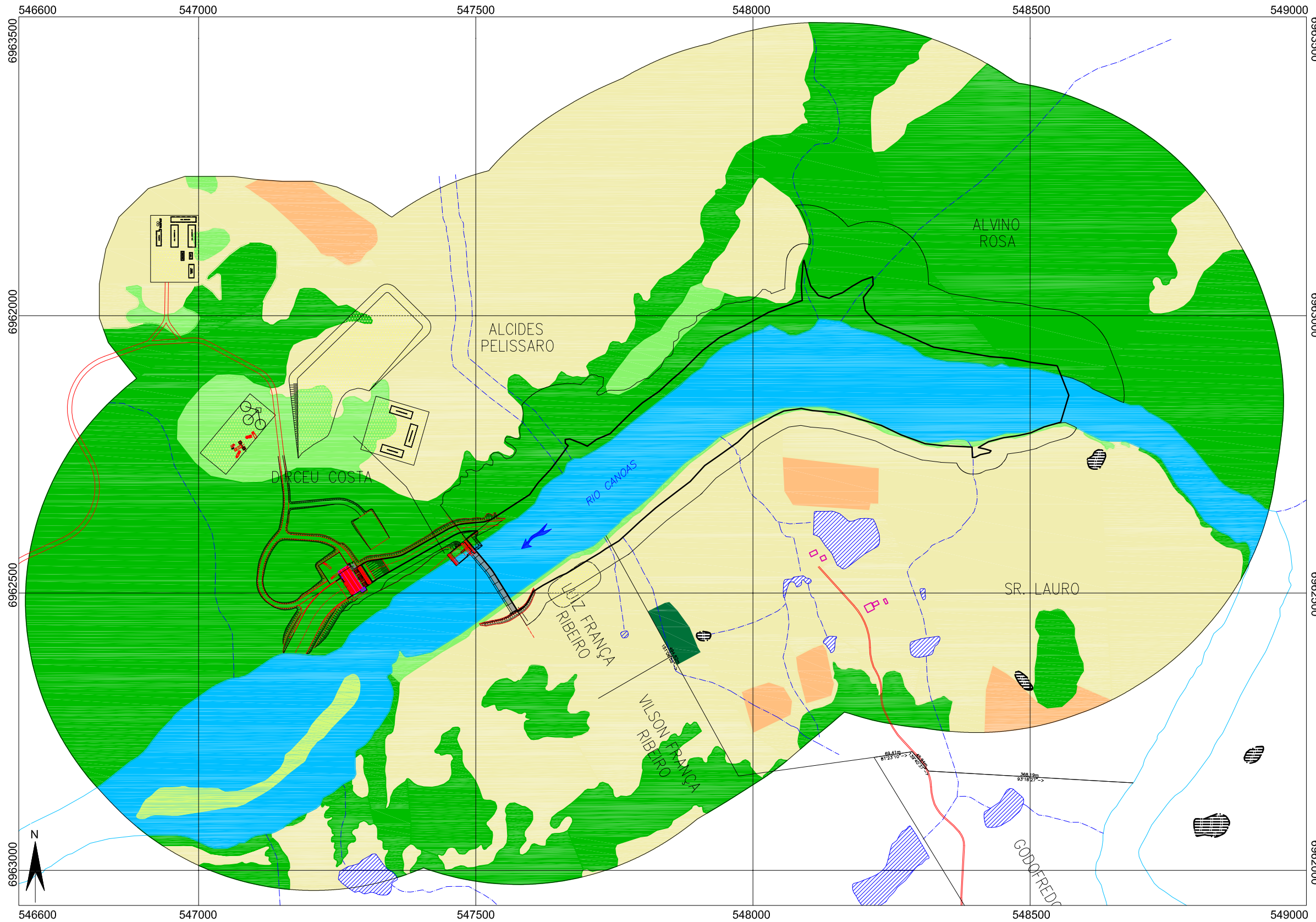
Desenho **A.ABDALLA** Verificação **RK**

Nº Documento **RIMA-AP-A3-004** Revisão **00**

Escala **INDICADA** Data **DEZ/09**

Resp. Técnico

ANDREZA ABDALLA
 Crea/SC 081762-7



LEGENDA

- Limites da Área de Influência Direta - AID
- Área de Preservação Permanente - APP
- Reservatório
- Hidrografia
- Agricultura
- Pastagem
- Ilha Fluvial
- Silvicultura
- Vegetação em Estágio Inicial de Regeneração
- Vegetação em Estágio Médio de Regeneração



Escala 1:7.500
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Datum SAD-69 - Zona 22S - MC 51° W.Gr.

Nº	Revisão	Verif.	Aprov.	Data

RTK
 Engenharia
 CONSULTORIA Ltda.

CIA ENERGÉTICA CANOAS

Projeto
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA
PCH ADO POPINHAKI

Título
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE
INFLUÊNCIA DIRETA - AID
USO DO SOLO E APP

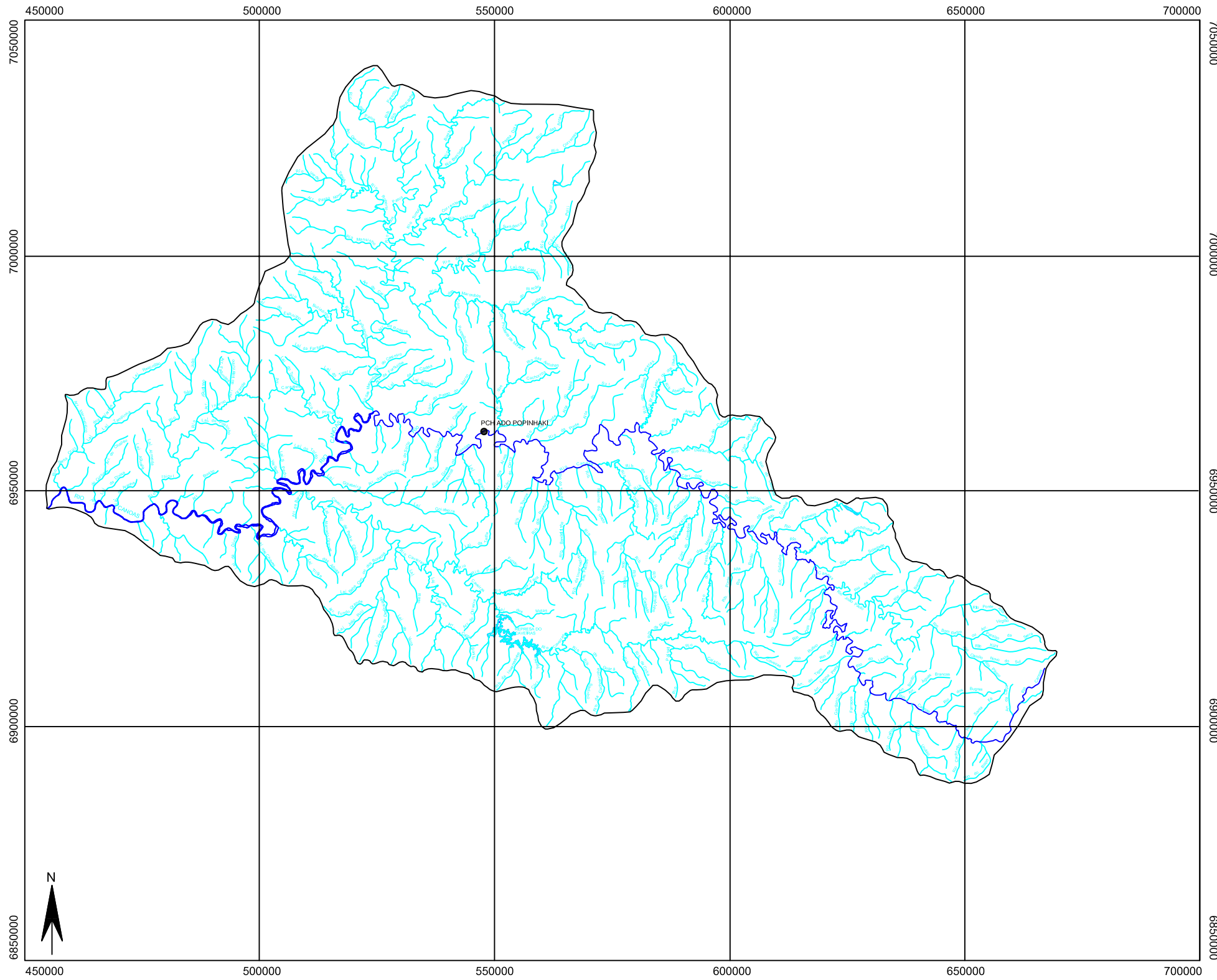
Desenho **A.ABDALLA** Verificação **RK**

Nº Documento **RIMA-AP-A3-005** Revisão **00**

Escala **INDICADA** Data **DEZ/09**

Resp. Técnico

ANDREZA ABDALLA
 Crea/SC 081762-7



LEGENDA

- RIO CANOAS
- HIDROGRAFIA
- LIMITE ÁREA DE DRENAGEM

Fonte de Dados:
 Cartas Topográficas IBGE, disponível na Mapoteca digital da EPAGRI/2004
 Escala 1:50.000
 Taió, Trombudo Central, Bocaina do Sul, Petrolândia, Alfredo Wagner, Urupema, Águas Brancas e Bom Retiro.
 Escala 1:100.000
 Lages, São Sebastião do Arvoredo, Ponte Alta, Santa Cecília, Lebon Régis, Curitibaanos, Campo Belo do Sul, Videira e Anita Garibaldi.

Nº	Revisão	Verif.	Aprov.	Data			



Projeto
**RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA
 PCH ADO POPINHAKI**

Título
**BACIA HIDROGRÁFICA
 RIO CANOAS/SC**

Desenho A.ABDALLA	Verificação RK
Nº Documento RIMA-AP-A3-006	Revisão 00
Escala INDICADA	Data DEZ/09

Resp. Técnico

ANDREZA ABDALLA
 Crea/SC 081762-7



Escala 1:1.000.000
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Datum SAD-69 - Zona 22S - MC 51° W.Gr.