

 **ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.**

PCH CURITIBANOS

RIO MAROMBAS

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

RIMA

ELABORAÇÃO

RTK

NOVEMBRO/2009



PCH CURITIBANOS

RIO MAROMBAS

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

RIMA

NOVEMBRO/2009

1. APRESENTAÇÃO	3
1.1. Histórico da Geração de Energia Elétrica no Brasil	3
1.2. Objetivos	4
1.3. Justificativa do Empreendimento	5
1.4. Identificação do Empreendedor e da Empresa Responsável pelos Estudos Ambientais	6
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	8
2.1. Introdução	8
2.2. Localização e Acessos	8
2.3. Topografia e Aerofotogrametria	8
2.4. Arranjo Proposto	8
2.5. Estudo das Alternativas Locacionais – Definição do Trecho Estudado ..	10
2.5.1. Alternativa Selecionada	11
2.6. Logística e Infraestrutura	11
2.6.1. Canteiros de Obra	11
2.6.2. Mobilização da Mão de Obra	11
2.6.3. Suprimentos	11
2.6.4. Concreto	12
2.6.5. Cimento	12
2.6.6. Agregados	12
2.6.7. Aços Longos	12
2.6.8. Combustíveis e Lubrificantes	12
2.6.9. Carpintaria	13
2.6.10. Materiais Explosivos	13
2.6.11. Energia Elétrica e Comunicações	13
2.6.12. Água e Esgoto	14
2.6.13. Lixo	14
2.6.14. Mão-de-Obra	14
2.6.15. Bota-Fora	15
2.6.16. Áreas de Empréstimo	15
2.7. Integração da PCH ao Sistema	15
2.8. Cronograma de Implantação	16
3. Aspectos Legais	17
3.1. Licenciamento Ambiental de uma PCH	17
3.1.1. Licenciamento Ambiental de PCHs em Santa Catarina	18
4. DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	19
4.1. Delimitação e Justificativa das Áreas de Influência Direta e Indireta	19
4.1.1 Área de Influência (AIN)	19
4.1.2 Área de Abrangência Regional (AAR)	20
4.1.3 Área de Influência Indireta (AI)	20
4.1.4 Área de Influência Direta (AID)	20
4.2 Área de Preservação Permanente – APP	21
5. Diagnóstico Ambiental	23
5.1 Meio Físico	23
5.1.1 Caracterização da Área dos Estudos	23
5.1.2. Clima	23
5.1.3. Recursos Hídricos	25
5.1.3.1. Usos dos Recursos Hídricos	26
5.1.3.2. Qualidade da água	27
5.1.4 Geologia e Geotecnia	37

5.1.4.1. Geologia Local	40
5.1.4.2. PCH Curitibanos.....	40
5.1.5. Relevo e Hipsometria	43
5.1.6. Solos e Aptidão Agrícola	44
5.2. Meio Biótico	47
5.2.1. Flora	47
5.2.1.2. Levantamento Florístico	49
5.2.3. Fauna	50
5.2.2.1. Anfíbios.....	50
5.2.2.2. Répteis	51
5.2.2.3. Aves.....	52
5.2.2.4. Mamíferos.....	52
5.3. Meio Socioeconômico.....	55
5.3.1. Caracterização da Área de Influência	55
5.3.2.1. Aspectos Populacionais	56
5.3.2.2. Aspectos Sociais	58
5.3.2.3. Infraestrutura	62
5.3.2.4. Aspectos Econômicos	68
6. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	70
6.1. Descrição e Classificação dos Impactos Ambientais	70
7. PROGRAMAS AMBIENTAIS	77
8. EQUIPE TÉCNICA	79
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
10. ANEXOS	84

1. APRESENTAÇÃO

1.1. Histórico da Geração de Energia Elétrica no Brasil

A geração de energia elétrica é uma das atividades mais importantes para a manutenção e desenvolvimento de toda sorte de atividades em nossa sociedade. A necessidade de fornecimento para indústrias, lares, iluminação pública e empresas – entre outras – é constante, pela onipresença da energia elétrica em nossos núcleos habitacionais. Estudos recentes apontam que a demanda de energia elétrica apresenta crescimento duas vezes superior ao crescimento do PIB. Ou seja, para um país em desenvolvimento como o Brasil, uma das obras de maior importância para a infra-estrutura são as obras de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

No Brasil, as fontes de energia elétrica mais utilizadas são hídrica, térmica, nuclear, eólica e solar. A energia de fontes hídricas apresenta forte predominância, sendo que 76,27% da energia consumida no país provém de fontes hídricas; seguido pela térmica, com 21,58% de participação; pela nuclear, com 2,12% de participação, e por último ficam as fontes de energia eólica, com 0,03%.

Entre as fontes de energia hidrelétrica existem três enquadramentos para os empreendimentos de geração. As Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs) são aproveitamentos com potência instalada até 1MW. As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) são empreendimentos limitados pela potência instalada, entre 1MW e 30MW, e pela área do reservatório, que deve ser inferior a 3km², exceto em casos especiais conforme a Resolução ANEEL 652/2003, que define os critérios para enquadramento de PCHs. Os demais empreendimentos hidrelétricos são denominados Usinas Hidrelétricas (UHEs).

1.2. Objetivos

O presente documento foi elaborado pela equipe multidisciplinar coordenada pela RTK Consultoria Ltda., empresa de consultoria ambiental, e tem como objetivo apresentar o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA do projeto da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Curitibanos, localizada no município de Curitibanos no Estado de Santa Catarina, conforme a Instrução Normativa nº 44/2007 da Fundação do Meio Ambiente – FATMA, órgão ambiental de Santa Catarina.

As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), as quais são enquadradas de 1 a 30 MW de potência instalada e reservatórios até 3 km² segundo a Resolução da ANEEL nº 652/2006, são consideradas fontes de energia alternativa.

É importante salientar que as características da PCH Curitibanos, conforme demonstrado ao longo do presente relatório, se enquadra como disposto na resolução CONSEMA nº 01/06 e, segundo o disposto na Lei nº 11.428/06, para Usinas Hidrelétricas acima de 10 MW de potência instalada e/ou havendo necessidade de supressão de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, empreendimentos de transmissão de energia elétrica com tensão $\leq 230\text{kV}$, são licenciados com elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

Os procedimentos básicos de um estudo ambiental visam caracterizar as alternativas tecnológicas (nos termos das legislações vigentes) e locais, e situá-las espacial e temporalmente, comparando ao que propõe o empreendedor. A partir dessa superposição é possível avaliar os impactos ambientais decorrentes e os respectivos riscos ambientais, definindo um elenco de medidas mitigadoras por meio de uma análise sistêmica e integrada.

No desenvolver deste trabalho observou-se claramente a utilidade dos estudos ambientais como instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente, resultando, não só em uma descrição de todos os fenômenos físicos, bióticos e antrópicos existentes na área de estudo, mas, sobretudo, na transcrição e

consolidação dos principais fatores determinantes da qualidade ambiental, onde se fazem presentes os fatores ambientais, políticos e econômicos.

O desenvolvimento do projeto deverá ser norteado pelo conceito de sustentabilidade, de forma a garantir a implementação de métodos construtivos adequados, assim como a utilização de dispositivos de proteção ambiental tanto ao longo da obra e nas atividades de apoio como na operação do empreendimento, com a preocupação de que a qualidade ambiental seja uma constante no gerenciamento das atividades. Nesse particular fica também clara a utilidade dos estudos ambientais no sentido de indicar e dimensionar estes dispositivos e métodos.

Desta forma, os resultados apresentados no Estudo de Impacto Ambiental e transpostos para este Relatório de Impacto Ambiental evidenciam a viabilidade ambiental de implantação do Empreendimento, com as medidas mitigadoras e compensatórias apontadas, aliadas aos programas ambientais propostos.

Os trabalhos de campo e escritório foram desenvolvidos nos períodos compreendidos entre março de 2008 a janeiro de 2009.

O escopo do presente estudo compreende as informações gerais, caracterização dos empreendimentos, diagnóstico ambiental, análise integrada do meio ambiente, identificando a avaliação dos impactos ambientais, medidas de controle ambiental, culminando com os programas de controle e monitoramento das ações na implantação da PCH, objetivando evitar, minimizar e controlar os impactos ambientais negativos e potencializar os impactos positivos.

1.3. Justificativa do Empreendimento

O ano de 2001 sem dúvida nenhuma foi um marco no setor energético brasileiro, quando toda a sociedade vivenciou atônita o quadro caótico que se originou em virtude do *black-out* gerado pela incapacidade do sistema atender a demanda, resultado da falta de investimentos na ampliação do quadro da produção de energia no Brasil.

A partir de 2001 estava lançado o desafio de o Brasil alcançar novas metas na produção de energia de modo que a situação então ocorrida, não

voltasse a acontecer. E desafio maior ainda é como gerar mais energia com um mínimo de impacto ambiental, seguindo a nova tendência mundial.

O aproveitamento hidrelétrico de Curitibanos foi estudado, anteriormente, no âmbito dos Estudos de Inventário da Bacia Hidrográfica do rio Marombas, realizados pela QBec Projetos e Consultoria Ltda. em fevereiro de 2008. Nesse estudo foi realizada a divisão de quedas do rio Marombas, onde se verificou a viabilidade do aproveitamento PCH Curitibanos, com potência instalada de 9,8 MW, com custo unitário de geração de R\$145,00/MWh instalada.

Com valores de mercado da energia em torno de R\$ 145,00/MWh, realizou-se nesta etapa de Projeto Básico, uma avaliação detalhada do empreendimento, em nível de viabilidade técnica e econômica. Os estudos realizados, detalhamento do projeto incluindo estudo de motorização e socioambientais, ultrapassaram as expectativas dos estudos de Inventário, resultando para o empreendimento uma configuração com potência média instalada de 13,6 MW.

1.4. Identificação do Empreendedor e da Empresa Responsável pelos Estudos Ambientais

O empreendimento objeto deste estudo ambiental é a Pequena Central Hidrelétrica Curitibanos, projetada para ser implantada no rio Marombas, no município de Curitibanos no Estado de Santa Catarina.

Empreendedor

Energética Curitibanos S.A.
Rua Marechal Hermes, nº 110, sala 02-B
Estreito – Florianópolis – SC
CEP 88075-160
CNPJ: 10.681.130/0001-90

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

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1. Introdução

Apresenta-se, na sequência, uma descrição da Pequena Central Hidrelétrica Curitibanos, conforme solução e otimizações adotadas nos Projetos Básicos.

2.2. Localização e Acessos

O aproveitamento, com finalidade exclusiva de geração, situa-se no rio Marombas à aproximadamente 55 km de sua foz com o rio Canoas, no município de Curitibanos a 14 km noroeste da sede municipal, sendo suas coordenadas para a barragem 27°12'09" S e 50°40'39" W.

O acesso ao local se faz a partir da cidade de Curitibanos através de 8 Km da rodovia SC-457 em direção noroeste até próximo a comunidade de Marombas Bossardi. Cerca de 3 km antes da ponte sobre o rio Marombas existe um acesso pela margem esquerda do rio que leva até o local do eixo da barragem em aproximadamente 6 km percorridos em estrada de terra, conforme EIA-CT-A3-001 em anexo.

2.3. Topografia e Aerofotogrametria

A barragem está localizada em um vale semi-aberto, onde ambas as ombreiras direita e esquerda apresentam declividades em torno de 12° e 10°, respectivamente. No local do barramento o rio Marombas possui largura de 30 m, 5 m de profundidade com o nível de água normal. A região possui uma alça de rio apresentando uma queda natural de 18 m, que proporciona boas condições para o desenvolvimento de uma pequena central hidrelétrica.

2.4. Arranjo Proposto

A barragem será composta de uma soleira vertente livre no leito do rio, barragem em solo no fechamento de ambas as ombreiras, e muros de abraço em concreto ligando a estrutura de concreto vertente às estruturas em solo nas duas margens.

A barragem vertente será exclusivamente executada em concreto ciclópico. A soleira livre apresentará 19 m de altura máxima e 55 m de comprimento, com a crista vertente na cota 827,00 m.

Para a construção da barragem, o desvio do rio terá duas etapas. Na primeira será construída uma estrutura de concreto com três adufas com vãos de 4 m de altura e 3 m de largura pela margem esquerda. Após a conclusão desta etapa será executada a segunda fase de desvio com o lançamento de duas ensecadeiras incorporadas (montante e jusante) no leito do rio, possibilitando a passagem de cheia de $338 \text{ m}^3/\text{s}$, referente à cheia instantânea com 25 anos de recorrência no período seco. A operação de fechamento destas adufas será feita por meio de três comportas ensecadeiras metálicas.

O vertedouro tipo soleira livre, situado sobre a margem esquerda foi dimensionado para a vazão de $1.158 \text{ m}^3/\text{s}$, resultando em uma extensão de soleira livre de 110 m, com uma sobrelevação máxima de 3,0 m para o pico da vazão milenar.

A cota da barragem de solo compactado a ser executada terá sua crista na elevação 832,00, mantendo um free-board de 2,0m, conforme EIA-CT-A3-002 em anexo.

As estruturas de adução e geração estão localizadas na margem esquerda do rio, sendo que o arranjo proposto aproveita uma queda total de 39 m.

O túnel adução possui aproximadamente 1.240 m de comprimento e uma seção arco-retângulo com diâmetro de 5,4 m, com estrutura de controle por montante através de uma tomada de água do tipo gravidade aliviada, que tem 12 m de altura e 5,4 m de largura, que será equipada com grade e comporta ensecadeira. Antes do final do túnel existe uma chaminé de equilíbrio circular escavada na rocha com 8 m de diâmetro e cota final na elevação 836,00 m. A partir do desemboque do túnel será dimensionado um único conduto forçado metálico com diâmetro de 3,3 m até sua chegada próximo a casa de força, onde o mesmo é bifurcado para condutos individuais com 2,20 m de diâmetro. Junto à casa de força os condutos serão equipados com válvulas de fechamento de emergência, tipo borboleta.

A casa de força é do tipo abrigada com duas unidades geradoras equipadas com turbina tipo Francis Horizontal Dupla, acoplada diretamente aos geradores síncronos, trifásicos, previstos para interligação ao sistema. As duas

unidades geradoras terão potência unitária de 6.800 kW, perfazendo uma potência total de 13.600 kW, e vazão turbinada em cada máquina de 21,42 m³/s.

A PCH Curitibanos possui queda líquida de 37,1 m, perfazendo uma energia média de 7,50 médios para um fator de capacidade de 0,55.

O reservatório, para a cota máxima na El. 827,00 m com área de 137 ha e 6,77 km de extensão (relativo ao nível d'água máximo normal), e inundará área do município de Curitibanos. O reservatório possuirá deplecionamento operacional diário de 1,0m. As profundidades máxima e média do reservatório são respectivamente de 20 e 11 m.

Tabela 1: Áreas atingidas referente ao reservatório da PCH Curitibanos.

REFERENTE	ÁREA (ha)			
	MARGEM DIREITA	MARGEM ESQUERDA	CALHA	TOTAL
INUNDADA	55,00	56,69	25,29	137,00
FX. PRESERVAÇÃO	46,57	54,99		101,56
TOTAL	101,57	111,68	25,29	238,56
ÁREA INUNDADA SEM A CALHA				111,69
EXTENSÃO DO RESERVATÓRIO (Km)				6,77
ÁREA A DESAPROPRIAR				213,25

Fonte: QBec Engenharia

2.5. Estudo das Alternativas Locacionais – Definição do Trecho Estudado

O rio Marombas a montante da elevação 788,00 m, desenvolve uma extensa curva, que apresenta um desnível natural promissor para um aproveitamento hidrelétrico tipo PCH, a ser estudado entre as elevações 827,00 m e 806,00 m, especificado a seguir como PCH Curitibanos.

O trecho entre as elevações 847,10 a 871 não foi aproveitado devido aos fatos de:

- a) baixa declividade em alguns trechos;
- b) não apresentar pontos de queda localizados, e sim vários trechos com alguns quilômetros de corredeiras, implicando em barragens de grande altura e custo elevado;

c) pequena área de drenagem, pois tratar-se de um trecho a montante do Rio das Pedras;

d) elevado impacto pelas grandes áreas a serem inundadas.

2.5.1. Alternativa Selecionada

Para a PCH Curitibanos manteve-se o nível de água do futuro reservatório na máxima cota possível visando evitar afogamento do canal de fuga da PCH Marombas II (conforme desenho de divisão de quedas citado anteriormente) e implicações na no local da ponte rodoviária na SC. Desta forma o nível de água definido para a PCH Curitibanos manteve-se na cota 827 m.

Conclusão:

Para a PCH Curitibanos o nível do reservatório adotado foi a elevação 7827 m. Nesta solução considerou além da questão econômica, visando evitar afogamento do canal de fuga da PCH Marombas II.

2.6. Logística e Infraestrutura

2.6.1. Canteiros de Obra

O canteiro de obras da PCH Curitibanos estará disposto da seguinte forma: Na margem esquerda, próximo a barragem, serão construídos os alojamentos, os escritórios (projetista e construtora), suprimentos e almoxarifado, além das instalações básicas como banheiros e refeitório.

2.6.2. Mobilização da Mão de Obra

A mobilização da mão de obra, necessária para a montagem da infraestrutura básica do canteiro de obras, deverá ser de responsabilidade da empresa construtora. Esta deverá seguir o planejamento e cronograma de obra a ser previsto. Esta mão de obra deverá ficar alojada nas benfeitorias do canteiro de obras.

2.6.3. Suprimentos

A fim de se facilitar e agilizar o fornecimento de materiais à obra, deverá ser construído o Setor de Suprimentos no canteiro de obras. Este setor visa centralizar e adequar as quantidades de materiais e equipamentos

demandados, e operacionalizar as compras desses. O estoque de materiais deverá ser catalogado e acondicionado no setor de almoxarifado.

Os materiais básicos para a execução dos serviços deverão ser adquiridos de fornecedores da própria região do empreendimento. A responsabilidade pela manutenção e utilização dos materiais, assim como da realização das compras, deverá ser da empresa construtora.

2.6.4. Concreto

Para as construções principais que demandarem maiores volumes de concreto, este deverá ser adquirido através de uma central dosadora de concreto a serem construídos pela empresa construtora das obras civis, de acordo com as especificações técnicas do projeto.

2.6.5. Cimento

O cimento utilizado na obra deverá ser adquirido em sacas e a granel. O cimento a ser utilizado deverá ser adquirido através de fornecedores que atendam os requisitos básicos exigidos nas especificações técnicas do projeto.

2.6.6. Agregados

Para o suprimento de agregados para concreto (brita e areia artificial), deverá ser instalado um britador no local do canteiro de obras, utilizando como matéria prima a rocha das escavações obrigatórias do túnel e da casa de força.

2.6.7. Aços Longos

As barras de aço para as armaduras das estruturas de concreto armado deverão ser adquiridas de fornecedores do estado de Santa Catarina e atendam os requisitos básicos exigidos nas especificações técnicas do projeto.

2.6.8. Combustíveis e Lubrificantes

Os combustíveis e óleos lubrificantes deverão ser fornecidos por empresa distribuídos de produtos derivados de petróleo. A empresa construtora deverá manter o estoque desses materiais em tanques adequados, respeitando as normas de segurança evitando ao máximo, danos ao meio-ambiente.

2.6.9. Carpintaria

As madeiras necessárias à execução, principalmente das fôrmas para as estruturas de concreto, deverão ser adquiridas de distribuidores regionais que possuam capacidade de atender a demanda necessária e que possuam todos os certificados e licenças necessárias expedidas pelo Ministério do Meio-Ambiente e/ou seus órgãos subordinados.

2.6.10. Materiais Explosivos

Os materiais e cargas explosivas deverão ser adquiridos pela empresa a ser sub-contratada, que ficará responsável por toda a técnica pertinente à detonação de rochas, e manuseio dos materiais explosivos.

2.6.11. Energia Elétrica e Comunicações

Energia Elétrica

A energia necessária para o canteiro de obras deverá ser fornecida pela empresa de distribuição local (CELESC). Eventuais reforços da linha de transmissão existente (em 23 kV – Circuito Simples) deverão ser oportunamente discutidos.

Geradores de Emergência

Para a manutenção dos serviços básicos do canteiro de obras, tais como iluminação, bombeamentos, ventilação, deverão ser previstos o aluguel de Grupos Geradores a Diesel. Nestes pontos as cargas serão conectadas as chaves comutadoras de forma que a transferência de rede para o gerador seja efetuada com rapidez e segurança.

Comunicação

A comunicação no canteiro de obras deverá ser feita por empresa de telecomunicação especializada no ramo. Deverão ser previstos a instalação de linhas telefônicas no canteiro de obras. Também deverão ser previstos a comunicação entre frentes de trabalho através de radiocomunicadores.

2.6.12. Água e Esgoto

Água

A água bruta para o consumo no canteiro de obras será captado diretamente do rio Marombas, filtrado e armazenado em tanques. Já a água potável para o consumo humano será adquirida a partir da furação de poços artesianos ou de captação direta do rio Marombas, após filtragem e tratamento.

Esgoto

Os efluentes serão coletados e tratados através de filtro e fossa anaeróbica.

2.6.13. Lixo

O lixo coletado do canteiro de obras será encaminhado para o aterro sanitário do município de Curitiba.

2.6.14. Mão-de-Obra

A mão-de-obra média estimada para a construção da PCH Curitiba será composta de:

- 2 Engenheiros Civis;
- 1 Engenheiro Mecânico;
- 4 Técnicos;
- 8 Encarregados;
- 15 Carpinteiros;
- 10 Armadores;
- 20 Pedreiros;
- 30 Ajudantes;
- 8 Montadores;
- 8 Técnicos Administrativos.

Esta mão-de-obra estimada contabilizará um total de aproximadamente 106 empregos diretos, gerando aproximadamente ainda mais 30 empregos indiretos.

2.6.15. Bota-Fora

Para a realização das obras da PCH Curitibanos estão previstos a utilização de quatro áreas para a realização do aterro de bota-fora. Os bota-foras são compreendidos em:

- Dois bota-foras, localizados na região do reservatório na margem esquerda, ambos coroados na El. 825,00 m;
- Um bota-fora, localizado na região do reservatório na margem direita, coroado na El. 822,00 m;
- Um bota-fora localizado ao lado direito da casa de força, coroado na El. 805,00 m;

Todos os bota-foras localizados na região do reservatório serão inundados pelo mesmo.

2.6.16. Áreas de Empréstimo

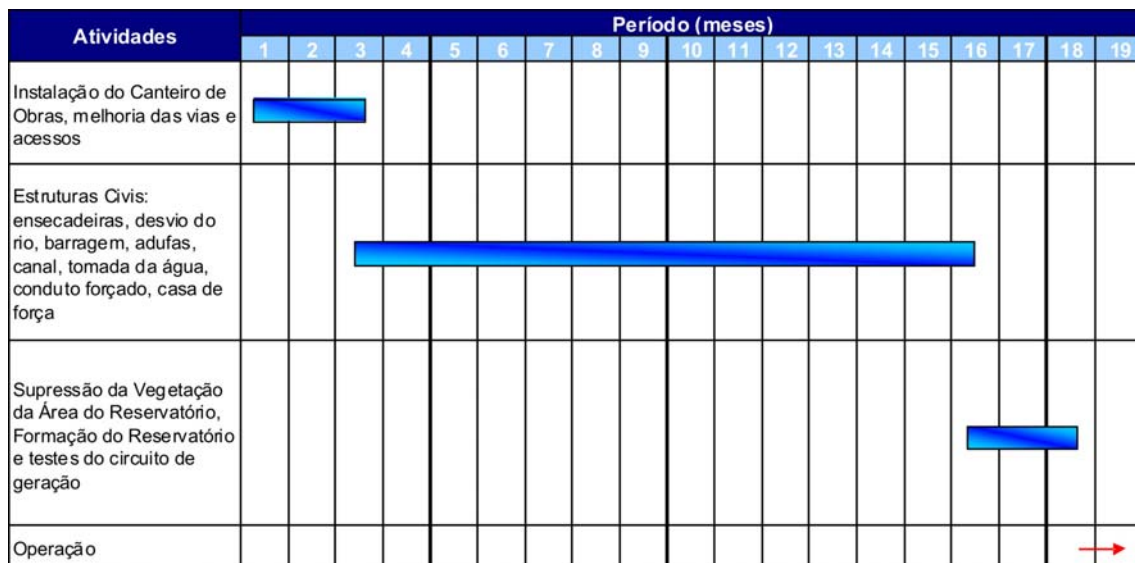
Não estão previstos áreas de empréstimo de materiais de construção para as obras da PCH Curitibanos. De acordo com estudos dos materiais que serão provenientes das escavações obrigatórias, os mesmos poderão ser utilizados para o uso como material de construção. Além disso, o balanço entre as escavações obrigatórias e o uso dos materiais, ratificou-se a não necessidade de abertura de jazidas.

2.7. Integração da PCH ao Sistema

A Interligação da PCH Curitibanos será realizada através de integração ao Sistema de Transmissão da Região Sul (CELESC). A PCH Curitibanos deverá ser interligada a subestação de Curitibanos, planejada pela CELESC, através de uma rede de aproximadamente 16 km de 138 KV em circuito simples, conforme o EIA-CT-A3-003 em anexo.

2.8. Cronograma de Implantação

Projetos de usinas hidrelétricas demandam uma infraestrutura e logísticas bastante peculiares, principalmente no que tange à diversidade e complexidade dos componentes e fatores envolvidos. A logística geral de construção da PCH Curitibanos, assim como a descrição de sua infraestrutura básica necessária, está descrito a seguir:



3. ASPECTOS LEGAIS

3.1. Licenciamento Ambiental de uma PCH

O licenciamento ambiental é uma obrigação legal prévia à instalação de qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente e possui como uma de suas mais expressivas características a participação social na tomada de decisão, por meio da realização de Audiências Públicas como parte do processo. Com este instrumento busca-se garantir que as medidas preventivas e de controle adotadas nos empreendimentos sejam compatíveis com o desenvolvimento sustentável.

Essa obrigação é compartilhada pelos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente e pelo IBAMA, como parte integrante do SISNAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente). O IBAMA atua, principalmente, no licenciamento de grandes projetos de infraestrutura que envolva impactos em mais de um estado, nas atividades do setor de petróleo e gás na plataforma continental, ou em rios federais.

As principais diretrizes para a execução do licenciamento ambiental estão expressas na Lei 6.938/81 e nas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97. Além dessas, o Ministério do Meio Ambiente emitiu recentemente o Parecer nº 312, que discorre sobre a competência estadual e federal para o licenciamento, tendo como fundamento a abrangência do impacto.

O processo de licenciamento ambiental é dividido em três etapas, a obtenção da licença ambiental prévia, posteriormente a licença ambiental de instalação e por fim a licença ambiental de operação. A descrição das três licenças de acordo com a Res. CONAMA Nº 237/97 é citado 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 consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Com a obtenção da licença de operação o empreendedor está apto a operar seu empreendimento, no caso de PCHs, gerar energia.

3.1.1. Licenciamento Ambiental de PCHs em Santa Catarina

Para o processo de licenciamento ambiental, em Santa Catarina, há duas legislações da FATMA (órgão ambiental catarinense), baseadas nas legislações federais citadas anteriormente, que regem o caso das PCHs no estado, são elas: CONSEMA nº 01/06 e Instrução Normativa nº 44/07 – FATMA.

A resolução CONSEMA nº 01/06 define que empreendimentos hidrelétricos com potência instalada menor que 10 MW, que não compreendam supressão de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, sejam submetidos a Estudo Ambiental Simplificado (EAS) no processo de licenciamento prévio.

Já, a Instrução Normativa nº 44/07 da FATMA define o processo de licenciamento como um todo, para empreendimentos hidrelétricos de qualquer porte, detalhando principalmente as documentações a serem anexadas a cada etapa do processo e estudos complementares.

4. DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

4.1. Delimitação e Justificativa das Áreas de Influência Direta e Indireta

O diagnóstico objetiva caracterizar a região onde o empreendimento encontra-se planejado, configurando-se na principal ferramenta para desenvolvimento das etapas seguintes do EIA/RIMA. Considera-se que um prognóstico ambiental coerente só pode ser possível com o desenvolvimento prévio de um diagnóstico confiável e que atenda à demanda de informações necessárias a identificações dos impactos.

O diagnóstico ambiental deve favorecer uma abordagem integrada do meio ambiente, valorizando as múltiplas interações que caracterizam a sua dinâmica, evitando uma visão setorial e fragmentada dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Dentre as diversas questões que consideramos para a demarcação da área de influência destacamos:

- área onde serão realizadas as obras de construção civil;
- tráfego nos principais acessos utilizados pelo empreendimento;
- alterações na estrutura viária da região;
- efeitos econômicos da implantação do empreendimento;
- local de geração de impactos e seus vetores correspondentes.

Sendo assim, definiram-se as seguintes áreas para os estudos:

4.1.1 Área de Influência (AIN)

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 Influência Direta (AID), Área de Influência Indireta (AII) e Área de Abrangência Regional (AAR).

A delimitação das áreas de influência está de acordo com a determinação da Resolução do CONAMA nº 001/86.

4.1.2 Área de Abrangência Regional (AAR)

É a área de objeto da caracterização regional dos estudos ambientais da área de influência antes da implantação do empreendimento, englobando as variáveis susceptíveis de sofrer, direta ou indiretamente, efeitos significativos das ações referentes às fases de implantação e operação do empreendimento.

A Área de Abrangência Regional foi considerada para fins de estudo do meio socioeconômico como sendo o a microrregião de Curitibanos.

A AAR está caracterizada no mapa EIA-CT-A3-004 apresentado em anexo.

4.1.3 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 e o sistema sócio econômico que podem ser impactados por alterações na área de influência direta.

Desse modo, está sendo considerada a Área de Influência Indireta (AII) a bacia hidrográfica do rio Marombas, afluente do rio Canoas. A AII está caracterizada no mapa EIA-CT-A3-005 apresentado em anexo.

4.1.4 Área de Influência Direta (AID)

É aquela 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, inclui a área do reservatório, a área de preservação permanente e as áreas de engenharia, como canteiro de obras, empréstimo, bota-fora, etc.

Para os três níveis de estudo, e particularmente nos dois primeiros, foram desenvolvidas investigações sistemáticas em campo, visando a coleta de dados primários e em instituições, governamentais ou não, para obtenção de informações existentes e disponíveis (dados secundários). Ressalte-se que a Área de Influência Direta (AID) foi caracterizada, principalmente, com base em

dados primários, justamente pela necessidade de um maior grau de confiabilidade e precisão em relação às Áreas de Influência Regional e Indireta, onde os dados secundários constituíram a fonte principal.

A AID foi traçada com 500 metros a partir do rio Marombas 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, área de proteção ambiental (faixa variando de 30 a 100 metros).

A AID está caracterizada no mapa EIA-CT-006 em anexo.

4.2 Área de Preservação Permanente – APP

A área de preservação permanente foi determinada com base na Instrução Normativa Nº44 – FATMA, na Resolução nº 302/02 – CONAMA e com base na Instrução Normativa de 2008 no Ministério do Meio Ambiente, onde determina que para a área rural a largura deve ser de cem metros, porém como trata o Inciso 1º, a redução à ampliação da área de preservação pode ser feita de acordo com a tipologia vegetal, representatividade ecológica da área no bioma presente e de acordo com o uso. Nesse caso, como existiam áreas altamente antropizadas em decorrência da pastagem e agricultura, definiu-se a APP entre 30m e 100m ajustando nas áreas onde já existe uso intensivo e deixando os 100m para áreas de vegetação em estágio médio ou avançado de regeneração. Em anexo é apresentado o mapa EIA-CT-A3-007 que representa o ajuste que foi elaborado.

Justificativa de Alterações da APP

A metodologia descrita no item anterior proporcionou uma área de APP que causaria alguns impactos socioeconômicos na região desnecessários. Logo, optou-se por alternativas que diminuíssem tais impactos, alterando um pouco o traçado da área de APP. Porém, para estes locais onde houve

diminuição de área foi compensado em acréscimo de áreas que já estavam melhor preservadas, mantendo a mesma área de APP do traçado original.

1ª Questão: Aproximadamente nas coordenadas UTM 6988520/533500 (margem esquerda), neste local há uma estrada importante para região, com duas pontes em dois afluentes cortando a área de APP originalmente traçada, porém, o remanso do reservatório termina antes das pontes, não acarretando problemas de inundação de tais. Logo, foram tiradas da área de APP tais estruturas, objetivando um impacto social e ambiental menor a região, sem necessidade de novos cortes de vegetação, interrupção de tráfego e geração de resíduos, e estas áreas, que somadas dão 0,63 hectares, foram compensadas nas áreas de estágio médio de regeneração na margem direita.

2ª Questão: Aproximadamente nas coordenadas UTM 6990100/535500 (margem direita), neste local há uma estrada importante para região cortando a área de APP originalmente traçada. Logo, foi tirada da área de APP tal estrutura viária, objetivando um impacto social e ambiental menor a região, sem necessidade de novos cortes de vegetação, interrupção de tráfego e geração de resíduos, e esta área de 1,4 hectares, foi compensada nas áreas de estágio médio de regeneração na margem direita.

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.1 Meio Físico

5.1.1 Caracterização da Área dos Estudos

O rio Marombas, afluente do rio Canoas, possui uma área de drenagem de aproximadamente 4.000 km² até a sua foz com o rio Canoas, nascendo na cidade de São Cristóvão do Sul, próximo a localidade de Caraguatá dos Bastos.

O rio Marombas se situa, em sua totalidade, no estado de Santa Catarina (Região Central), compreendendo os municípios de Brunópolis, Frei Rogério, Fraiburgo, Lebon Régis, Santa Cecília, Curitibanos, Ponte Alta do Norte São Cristóvão do Sul, Monte Carlo e Campos Novos. A Bacia do rio Marombas está localizada entre as coordenadas 50° 45' a 50° 15' de longitude oeste e 27° 25' a 27° 05' de latitude sul. Seus limites físico-geográficos são na nascente, a Serra Geral, ao norte a Serra do Espigão e a oeste na Serra do Marari.

O acesso ao local se faz a partir da cidade de Curitibanos através de 8 Km da rodovia SC-457 em direção noroeste até próximo a comunidade de Marombas Bossardi. Cerca de 3 km antes da ponte sobre o rio Marombas existe um acesso pela margem esquerda do rio que leva ate o local do eixo da barragem em aproximadamente 6 km percorridos em estrada de terra.

5.1.2. Clima

A bacia do rio Marombas tem suas nascentes no planalto serrano catarinense, tendo suas altitudes máximas no seu limite Norte, com altitudes da ordem de 1.100 a 1.200 m, nos seus divisores d'água. Os fatores genéticos dinâmicos influenciadores do clima são os mesmos para todo o Sul do Brasil, sendo, portanto, a latitude, a altitude, a orientação do relevo e a continentalidade, os fatores estáticos encarregados de caracterizar as diferenças próprias da bacia.

Os fatores dinâmicos geradores do clima mais importantes são o anticiclone móvel polar da América do Sul e o anticiclone do Atlântico Sul. O

anticiclone polar tem muita importância no clima da região, por constituir uma fonte de ar frio dotado de grande mobilidade. O anticiclone do Atlântico Sul constitui uma massa de ar tropical marítima, que com sua subsidência inferior e conseqüente inversão de temperatura, mantém a estabilidade do tempo e a umidade limitada à camada superficial.

Na bacia, especialmente no inverno e início da primavera, há predominância de tempo bom com dias ensolarados, porém interrompidos por seqüências de dias chuvosos, decorrentes da frente polar. As linhas de instabilidade tropical ocasionam dias de chuvas intensas e de curta duração, em particular no final da primavera e no verão.

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.

De acordo com a classificação acima citada, Santa Catarina está enquadrada no clima do Grupo C (Mesotérmico), uma vez que a temperatura no mês mais frio está abaixo de 18°C, como não ocorre mês com pluviosidade inferior a 60mm, pode classificá-lo no subgrupo úmido (f) e, devido a altitude pode ser subdividido ainda em dois tipos Cfa (mesotérmico úmido com verões quentes) e Cfb (mesotérmico úmido com verões brandos), em anexo é apresentado o mapa EIA-CT-A3-008 com a temperatura média na bacia hidrográfica. Na área de estudo da PCH Curitibanos o clima é classificado como **Cfb**.

O regime pluvial da bacia foi definido com base nos dados de precipitações totais diárias observados na estação mostrada no quadro 1.

Quadro 1: Estação Pluviométrica Utilizada.

Código ANEEL	Estação	Período Disponível
2750010	Ponte Alta do Norte	1959 - 2006

Fonte: QBec Engenharia

A precipitação total média anual é de 1.569 mm, variando, no período analisado, entre um máximo de 2.525 mm (1983) e um mínimo de 892 mm (1962). Em relação à variação sazonal, as precipitações totais médias mensais

de longo período apresentam máximas relativas nos períodos de setembro a outubro e em dezembro a fevereiro, e mínimas relativas nos períodos de março a setembro e em novembro. Entretanto, estas médias não são muito representativas para fins de previsão pluviométrica, uma vez que a variação interanual das precipitações é muito grande. As características resultantes são próprias de uma região de transição.

Segue abaixo os valores das precipitações mensais obtidas no posto pluviométrico em questão.

Quadro 2 – Valores Médios das Precipitações.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Media
Media	157,4	158,1	113,2	98,6	111,9	112,8	117,1	115,7	147,3	160,5	121,2	143,4	129,8
Mínimo	8,1	15,8	0,0	0,0	0,6	16,7	10,6	9,2	35,4	52,0	18,3	36,4	16,9
Maximo	432,6	448,3	238,0	292,6	373,8	262,3	694,9	278,0	312,7	363,9	307,6	356,1	363,4

Fonte: QBec Engenharia

5.1.3. Recursos Hídricos

O rio Marombas se situa, em sua totalidade no estado de Santa Catarina (Região Central), como pode ser visto no mapa da bacia hidrográfica EIA-CT-A3-017 em anexo, compreendendo os municípios de Brunópolis, Frei Rogério, Fraiburgo, Lebon Regis, Santa Cecília, Curitibaanos, Ponte Alta do Norte, São Cristóvão do Sul, Monte Carlo e um trecho pequeno a nordeste do município de Campos Novos. A Bacia do rio Marombas está localizada entre as coordenadas 50° 45' a 50° 15' de longitude oeste e 27° 25' a 27° 05' de latitude sul. Os principais afluentes na sub-bacia do Rio Marombas são: Rio das Pedras, Rio Correntes, Rio Bonito, Rio dos Patos, Rio Roberto e Lajeado do Espinilho, todos afluentes da margem direita, pois a margem esquerda apresenta pouco potencial hídrico com alguns lajeados de menor significância.

O Rio Marombas nasce na cidade de São Cristóvão do Sul e possui como limites físico-geográficos na nascente a Serra Geral, ao norte a Serra do Espigão e a oeste a Serra do Marari. Com uma área de drenagem de aproximadamente 4.000km² e em torno de 120 km de extensão o rio Marombas é um dos afluentes da margem direita do rio Canoas, uma das principais bacias hidrográficas do Estado que possui importância ambiental, social e econômica para o Planalto Catarinense.

A situação da qualidade da água desta região segue a tendência predominante no planalto como um todo, pólo madeireiro e da indústria de papel e celulose, além de pequenos proprietários rurais.

5.1.3.1. Usos dos Recursos Hídricos

Os municípios que compreendem a bacia da PCH Curitibanos até o exutório, considerando este logo a jusante da casa de força, são: São Cristóvão do Sul, Santa Cecília, Ponte Alta do Norte, Fraiburgo, Lebon Régis e Curitibanos.

A captação da água nestes municípios tem como responsável e recursos hídricos utilizados descritos no quadro a seguir.

Quadro 3: Captação de água nos municípios da bacia

Município	Responsável pela Captação	Recursos Hídricos utilizados	Vazão Captada dos rios (m ³ /s)
São Cristóvão do Sul	CASAN	2 poços	-
Santa Cecília	CASAN	Rio Ubatã e 2 poços	
Ponte Alta do Norte	CASAN	1 poço	-
Fraiburgo *	Autarquia Municipal	Rio Mancinho e 10 poços	0,02
Lebon Régis *	CASAN	Rio dos Patos	1,00
Curitibanos	CASAN	Rio Marombas e 2 poços	0,09

* Estes municípios tem sua captação em rios que são afluentes do rio Correntes que se encontra com o rio Marombas a jusante da casa de força, ou seja, não influenciam na disponibilidade hídrica para estudo de vazão da PCH Curitibanos.

A grande maioria do volume de água captado dos rios, além de se pequeno, volta em forma de esgoto sanitário, sendo este em sua maioria tratado, pelo que mostram os resultados das análises de qualidade de água do rio Marombas.

As indústrias da região, em sua maioria de papel e celulose, captam pouco volume e devolvem as águas aos rios em mais de 95% do volume captado, não alterando significativamente na vazão. Outro uso está para

desedentação de animais selvagens e da pecuária da região, que também não alteram a disponibilidade hídrica.

Logo, como a PCH em questão trabalha com um mínimo 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, com uma escala de horas de diferença, não há problema de alteração da disponibilidade hídrica a jusante do empreendimento.

5.1.3.2. Qualidade da água

A avaliação da qualidade dos recursos hídricos vem assumindo importância crescente nos últimos anos face à gravidade do problema, particularmente em algumas regiões catarinenses.

Na região hidrográfica do planalto catarinense, a situação da cobertura vegetal é bastante sofrível, o percentual de vegetação primária e secundária remanescente está entre 20% e 40% segundo dados do PROBIO, 2001. Como já foi dito anteriormente, em termos de uso e ocupação dos solos, a situação não é menos preocupante. Como o relevo é forte ondulado a montanhoso, e os solos são rasos, a aptidão agrícola da maior parte das terras é bastante restrita. Todavia a atividade agrícola, apesar de não ser recomendável, é bastante intensa, e não utiliza práticas conservacionistas, o que tem acarretado sérios problemas de erosão na bacia.

A região do planalto catarinense possui duas grandes bacias hidrográficas distintas: o planalto da bacia do rio Uruguai, do qual pertence a maioria do território, e o do rio Iguaçu. Os principais rios que drenam a bacia do rio Uruguai no planalto são Pelotas e Canoas, o rio Iguaçu, de menor abrangência, drena apenas os municípios do planalto norte que fazem divisas com o estado do Paraná.

O planalto é conhecido como pólo madeireiro que se subdivide em dois grandes grupos, no planalto sul e centro com as indústrias de papel e celulose e no norte com as indústrias moveleiras e, como tal são indústrias de bens de transformação com alto grau de poluição.

Dentro deste contexto, as águas da região, tanto superficiais quanto subterrâneas, apresentam-se fortemente comprometidas pelos rejeitos das indústrias, sobretudo de papel e celulose. Todavia, no rio Marombas, outro fator que influencia na contaminação da água são as pequenas propriedades rurais plantadoras de cultivos cíclicos, do qual empregam grande uso de agrotóxicos sem as devidas instruções.

No que se refere às fontes potenciais de poluição, a bacia de drenagem do rio Marombas recebe efluentes poluidores gerados pelas atividades humanas (esgotos domésticos) e rurais (cultivos). As cargas de efluentes provenientes de esgotos domésticos em geral são pontuais, enquanto que a atividade rural produz cargas dispersas, incluindo resíduos e contaminantes que são carregados aos cursos d'água por escoamento superficial ou contaminam o lençol subterrâneo por infiltração.

Na área de influência do futuro aproveitamento hidrelétrico no rio Marombas e no rio Correntes, as principais atividades poluidoras estão associadas, basicamente, ao uso de agrotóxicos e ao processo de erosão do solo. Entretanto, a sub-bacia do rio Marombas está inserida na bacia do rio Canoas, que pertence ao pólo das indústrias de papel e celulose como foi citado anteriormente. As indústrias de papel e celulose são particularmente grandes fontes de poluição do ar e dos recursos hídricos.

Entre as principais causas da poluição pela indústria de papel e celulose são os sólidos suspensos, os materiais que produzem reações tóxicas em plantas e animais, os gases dissolvidos, os pigmentos coloridos e os materiais não tóxicos, mas que absorvem o oxigênio na água comprometendo seriamente os mananciais. Sabe-se que nas indústrias de papel e celulose os principais efluentes são os líquidos contendo reagentes químicos e matéria orgânica, também conhecida como licor negro, que é o licor residual do branqueamento e a água drenada contendo as fibras em suspensão da máquina de papel, pois carrega com ela não só as fibras como também cargas, aditivos, cola, anilinas, tintas, etc.

Na bacia do rio Canoas, 45% das atividades cadastradas são poluidoras, ocorrendo a presença de óleos e graxas, espumas, mercúrio, elevado número

de coliformes fecais, altas concentrações de fosfatos e nitratos, sendo essa poluição decorrente de esgotos sanitários, efluentes industriais e uso excessivo de fertilizantes e agrotóxicos (indústrias de papel e celulose, os curtumes, os frigoríficos, os matadouros, os abatedouros e as pocilgas). O total da poluição dessa bacia equivaleria ao esgoto produzido por uma população de 900 mil habitantes, ou seja, três vezes superior ao produzido pela população da região (FATMA, 1992).

As variações na qualidade da água e limnologia são uns dos principais impactos ambientais ocorridos na 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.

Corroborando com os mais recentes estudos na área de engenharia ambiental e com as Leis Federais implantadas no final do último século e início do século XXI, principalmente a L.F. 9.433/97, o planejamento estratégico sustentável se faz a melhor alternativa para estabelecer os meios que satisfaçam o adequado uso das águas. Contudo, para execução deste planejamento, de forma a promover a saúde ambiental, a caracterização da qualidade da água é peça fundamental.

Um reservatório construído no trecho médio de um rio é alimentado por um curso de água, de maneira geral, com as seguintes características: média vazão, declividade moderada, médias temperaturas, maiores níveis de matéria orgânica e sais nutrientes, turbidez ocasional, comunidade fitoplantônica desenvolvida, peixes que podem sobreviver em águas paradas.

A limnologia de um reservatório não poluído é em grande parte determinada pela morfologia do vale, normalmente os reservatórios rasos não são estratificados, ao contrário dos profundos. Outro importante fato é o tempo teórico de retenção, determinado em função da vazão específica, e o volume do corpo hídrico. Esse valor pode variar muito. Em reservatórios pequenos, com tempo de retenção baixo, os gradientes horizontais são pequenos, a estratificação não é muito pronunciada e a biomassa plantônica não é muito desenvolvida, caso do futuro empreendimento.

O rio Marombas, objeto deste Estudo 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 a futura casa de força, com intuito de relatar as condições físico-químicas e biológicas desse corpo hídrico durante antes da construção do empreendimento, para que se possa comparar com os resultados das análises nas fases de implantação e operação, caso a PCH venha a ser construída.

Pontos de Coleta:

Foram selecionados dois pontos, de coordenadas descritas no mapa em anexo EIA-CT-A3-018, um no futuro reservatório, o qual poderá ser comparado, na fase de operação, com o ponto a montante do remanso do reservatório e com os pontos dentro do reservatório, e outro no futuro trecho de vazão reduzida, próximo a futura casa de força, o qual poderá ser comparado na fase de operação com os pontos no trecho de vazão reduzida e a jusante da casa de força.

Metodologia de Coleta:

As coletas foram realizadas e acondicionadas de acordo com a NBR 9898, sendo encaminhadas ao laboratório em menos de 24 h e todas refrigeradas a 4º C, com seus devidos conservantes químicos.



Figura 1: Leitura de dados *in loco*.



Figura 2: Análise de transparência com auxílio e Disco de Secchi.

Análise:

As análises foram realizadas no laboratório da 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.

Parâmetros:

Os parâmetros foram selecionados buscando caracterizar uma possível poluição oriunda de despejos industriais, esgotos, agricultura e agropecuária, e ainda, parâmetros que possam vir a causar uma eutrofização do futuro reservatório. Cabe alertar que, na fase de implantação, é importante se verificar os parâmetros relacionados a possíveis danos nas estruturas civis.

Discussão dos Resultados:

Os resultados são apresentados na tabela a seguir:

Tabela 2: Coleta de água no Rio Marombas

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		531966	527587	531966	527587	531966	527587	531966	527587
	Y		6991173	6988827	6991173	6988827	6991173	6988827	6991173	6988827
Data	dd:mm:aa		08/04/08	08/04/08	27/05/08	27/05/08	14/08/08	14/08/08	18/09/08	18/09/08
Hora da coleta	hh:mm		14:56	13:29	15:20	12:23	14:25	13:15	13:15	12:03
Condição do tempo	-		bom	bom	bom	bom	bom	bom	bom	bom
Temp. ambiente	°C		29,00	25,40	27,50	27,60	17,00	17,00	21,20	21,80
Temp. amostra	°C		23,00	22,20	15,40	15,10	14,30	14,40	15,10	15,10
Vazão	m³/s									
Alumínio	mg/l	0,10	< 0,01	<0,01	< 0,01	<0,01	0,06	0,44	< 0,01	<0,01
Amônia	mg/l	3,70	< 0,03	0,44	< 0,03	0,13	0,55	0,63	0,71	0,80
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	14,30	14,39	21,39	10,65	10,00	14,00	17,80
Clorofila-a	µg/l	30,00	1,11	1,04	0,87	0,77	1,40	2,38	< 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	6,00	ausente	170,00	230,00	2100,00	1600,00	1600,00	240,00
Coliformes Fecais	NMP/100ml	1000,00	ausente	ausente	40,00	ausente	23,00	240,00	110,00	240,00
Condutividade	µS/cm		33,50	42,10	38,10	46,45	40,50	45,50	27,50	33,50
Cor	mg/l	75,00	10,00	7,50	7,50	5,00	12,50	20,00	2,50	7,50
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	0,50	0,47	0,76	0,58	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
DQO	mg/l		6,30	6,94	10,39	11,29	7,11	6,58	9,30	11,03
Ferro total	mg/l		0,78	0,77	0,59	0,59	1,15	1,52	0,78	0,88
Ferro dissolvido	mg/l	0,30	0,12	0,12	0,40	0,39	0,90	1,40	0,70	0,70
Fosfato	mg/l		0,30	< 0,01	<0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fósforo	mg/l	0,10	0,11	< 0,01	<0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Manganês	mg/l	0,10	< 0,005	< 0,005	0,05	0,08	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Mercúrio	µg/l	2,00	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Nitrato	mg/l	10,00	0,75	1,00	0,35	0,53	0,24	0,23	1,13	2,50
Nitrito	mg/l	1,00	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,05	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nitrogênio total	mg/l	2,18	0,80	1,50	0,40	0,73	1,03	0,98	2,13	3,11
Oxigênio Dissolvido	mg/l	5,00	6,36	6,06	6,38	6,02	7,11	8,41	7,82	7,74
pH	mg/l	entre 6 e 9	6,82	6,54	7,48	7,20	7,06	7,12	7,38	7,06
Sólidos Dissolvidos totais	mg/l	500,00	64,00	80,00	64,00	90,00	80,00	93,00	55,10	60,00
Sólidos Suspensos totais	mg/l		< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sólidos totais	mg/l		64,00	80,00	64,00	90,00	80,00	93,00	55,10	60,00
Sulfatos	mg/l	250,00	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	3,92	5,88
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	0,45	0,13	0,09	< 0,02	< 0,02
Transparência	cm		> 0,5	> 0,5	> 0,5	> 0,5	> 0,5	> 0,5	> 0,5	> 0,5
Turbidez	NTU	100,00	6,63	6,83	6,63	5,01	8,49	16,60	9,40	15,97
Zinco	mg/l	0,18	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

A maioria dos parâmetros encontrou-se dentro dos limites estipulados pela Resolução Conama nº 357/2005, porém o alumínio, para o ponto 02 na terceira campanha, ferro dissolvido, a partir da segunda campanha para ambos os pontos, o fósforo, para o ponto 01 na primeira campanha e o nitrogênio total para o ponto 02 na quarta campanha, apresentaram valores acima do prescrito na lei citada.

O fósforo e nitrogênio total tiveram valores acima do permitido em apenas uma situação para cada, podendo ser um fato isolado de decomposição de matéria orgânica. O caso do alumínio pode estar relacionado com sua aplicação no solo com objetivo de neutralização. O ferro está atrelado as características do solo da região, rico neste parâmetro.

Índices de Qualidade

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).

O resultado obtido da equação do IQA está relacionado com a seguinte tabela de classificação, variante de 0 a 100:

Tabela 3: Nível de Qualidade da Água

Nível de Qualidade	Faixa
Excelente	$90 < IQA < ou = 100$
Bom	$70 < IQA < ou = 90$
Médio	$50 < IQA < ou = 70$
Ruim	$25 < IQA < ou = 50$
Muito Ruim	$0 < IQA < ou = 25$

Tabela 4: Cálculo para o Ponto 01:

Parâmetros do IQA	Média	wi	qi *	Resultado
%OD **	76,76	0,17	82,55	2,12
CF	43,25	0,15	48,92	1,79
PH	7,18	0,12	90,98	1,72
DBO	0,63	0,10	94,40	1,58
Nitrogênio Total	1,09	0,10	92,00	1,57
Fósforo Total	0,03	0,10	99,00	1,58
Variação da Temperatura	0,00	0,10	93,00	1,57
Turbidez	7,78	0,08	79,68	1,42
Sólidos Totais	65,78	0,08	86,72	1,43
TOTAL IQA				81,62 (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 = 66,94 m³/s.

Tabela 5: Cálculo para o Ponto 02:

Parâmetros do IQA	Média	wi	qi *	Resultado
%OD **	77,92	0,17	83,72	2,12
CF	120,00	0,15	38,33	1,73
PH	6,98	0,12	91,14	1,72
DBO	0,52	0,10	95,52	1,58
Nitrogênio Total	1,58	0,10	90,00	1,57
Fósforo Total	0,00	0,10	100,00	1,58
Variação da Temperatura	0,00	0,10	93,00	1,57
Turbidez	11,10	0,08	74,19	1,41
Sólidos Totais	80,75	0,08	86,11	1,43
TOTAL IQA				78,40 (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 = 66,94 m³/s.

Para ambos os pontos o IQA resultou numa classificação de: **Bom**.

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 6: Índice do Estado Trófico

Classificação do Estado Trófico Segundo o Índice de Carlson Modificado				
Estado Trófico	Critério	Secchi – S (m)	P – Total (mg/m ³)	Clorofila-A (mg/m ³)
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$	$S \geq 2,4$	$P \leq 8$	$Cl-a \leq 1,17$
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$	$2,4 > S \geq 1,7$	$8 < P \leq 19$	$1,17 < Cl-a \leq 3,24$
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$	$1,7 > S \geq 1,1$	$19 < P \leq 52$	$3,24 < Cl-a \leq 11,03$
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$	$1,1 > S \geq 0,8$	$52 < P \leq 120$	$11,03 < Cl-a \leq 30,55$
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$	$0,8 > S \geq 0,6$	$120 < P \leq 233$	$30,55 < Cl-a \leq 69,05$
Hipereutrófico	$IET > 67$	$S < 0,6$	$P > 233$	$Cl-a > 69,05$

Tabela 7.A : Ponto 01

Ponto de Coleta	Parâmetros	Média	IET (P)	IET (Cl-a)	IET
1	Fósforo Total	0,1	-36,50	28,82	-3,84
	Clorofila-a	0,84			

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

Tabela 7.B: Ponto 02

Ponto de Coleta	Parâmetros	Média	IET (P)	IET (Cl-a)	IET
2	Fósforo Total	3	12,57	31,06	21,82
	Clorofila-a	1,05			

O ponto em análise no futuro trecho de vazão reduzida da PCH Curitiba, no rio Marombas, em média das quatro estações, está no estado **ultraoligotrófico**, caracterizando que não há problemas a priori em relação a uma possível eutrofização do reservatório, até por se tratar de um reservatório diminuto.

5.1.4 Geologia e Geotecnia

A área em estudo corresponde ao vale do rio Marombas, pertencente à bacia hidrográfica do rio Canoas, situando-se no Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares da Província Paraná, que engloba as

rochas da Bacia do Paraná e as suas formas de relevo, esculpidas tanto nas litologias das formações sedimentares, bem como nas efusivas do vulcanismo de platô da Formação da Serra Geral.

A compartimentação geomorfológica da área de distribuição dos derrames basálticos corresponde à Região do Planalto das Araucárias que compreende áreas pertencentes aos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, e que 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 borda sul da unidade, no Rio Grande do Sul, acompanha a depressão periférica da Bacia Sedimentar do Paraná ao longo das planícies dos rios Jacuí e Ibicuí. Em direção ao norte, a borda leste estreita-se até as proximidades da divisa com o Estado de São Paulo.

As cotas altimétricas mais altas do Planalto das Araucárias ocorrem na parte leste, ultrapassando os 1.200 m nas proximidades das escarpas da Serra Geral (“cuestas” da Serra Geral). Em alguns pontos, se registram altitudes superiores a 1.500 metros, com a presença de relevos residuais acima de 1.800 m, cujo exemplo é o Morro da Igreja, localizado próximo a Urubici, SC, com 1.822 m de altitude. A “cuesta” Serra Geral, no entanto, apresenta um desnível médio em torno de 400 m no rebordo oriental do planalto.

Na parte oeste, as cotas altimétricas mais altas atingem no máximo 400 m e o caimento do relevo está relacionado ao mergulho das camadas da Bacia Sedimentar do Paraná e do pacote de derrames basálticos da Formação Serra Geral sobreposto que, de certa forma, nivelou os altos e baixos estruturais do paleopavimento modelado sobre as formações Botucatu e Pirambóia.

O aprofundamento da drenagem representada pelos rios principais que cortam a unidade no sentido leste - oeste (no sentido do mergulho do homoclinal das efusivas), como o Iguaçu e o Uruguai e depois Pelotas, é diretamente proporcional ao gradiente, que se reflete no poder de erosão fluvial. Nas cabeceiras destes rios, os vales encaixados apresentam desníveis que podem ultrapassar os 400 m. Em direção a oeste, até Itapiranga, os desníveis diminuem, variando 300 m a até 200 m, aproximadamente.

A região geomorfológica do Planalto das Araucárias é subdividida nas unidades Planalto dos Campos Gerais, Planalto Dissecado do Rio Iguaçu - Rio Uruguai, Serra Geral e Patamares da Serra Geral, o EIA-CT-A3-010 mapa de geomorfologia em anexo representa a unidade geomorfológica a que pertence a bacia hidrográfica do rio Marombas.

O Planalto dos Campos Gerais trata-se de uma unidade descontínua formada de superfícies residuais de aplainamento de relevo de maiores cotas altimétricas (de 500 m a 1.200 m), com leve caimento natural para oeste, conservadas na forma de homoclinal nos interflúvios de rios principais. No Rio Grande do Sul, estas superfícies são representadas pelos planaltos da região de Vacaria - Lagoa Vermelha - Passo Fundo - Erechim, e em Santa Catarina, pelos planaltos da Serra de Chapecó que adentra ao Paraná na região de Palmas – Bituruna - Clevelândia, se estendendo até a Serra do Espigão, em Caçador, e São Joaquim. No Paraná, forma as terras altas da Serra da Esperança, da região de Guarapuava e Pinhão. As superfícies residuais desta subunidade geomorfológica são separadas por áreas pertencentes ao Planalto Dissecado do Rio Iguaçu - Rio Uruguai (Pelotas) que acompanham o alinhamento destes rios principais até a borda dos planaltos

A unidade geomorfológica Serra Geral refere-se, quase sempre, às bordas escarpadas e abruptas do Planalto dos Campos Gerais (também denominados de aparados da serra) situadas na borda leste, ou borda atlântica, na região das cabeceiras do rio Pelotas (divisa dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina) e do rio das Antas (Rio Grande do Sul) e na inflexão para oeste, de Osório a São Francisco de Assis, RS.

A unidade Patamares da Serra Geral é representada por morros testemunhos que atestam a continuidade da Unidade Geomorfológica Serra Geral sobre as terras rebaixadas da planície costeira ao Atlântico, a leste, e na depressão periférica da Bacia do Paraná (Depressão Central Gaúcha), grosso modo entre Osório e São Francisco de Assis (RS). Ela representa a prova do recuo da linha de escarpa, modelada sobre as seqüências de derrames ácidos e básicos da Formação Serra Geral e as unidades sedimentares sotopostas (mais raramente sobre diques conexos ao vulcanismo).

O rio Marombas tem sua nascente na divisa da Serra do Mar com o Planalto Catarinense, numa altitude de 1.100 m acima do nível médio do mar e 40 km ao leste da cidade de São Cristóvão do Sul. Seu fluxo se dá em direção oeste predominantemente, com uma extensão total até a sua confluência com o rio Correntes de aproximadamente 75 km com desnível de aproximadamente de 320 m. Possui uma área de drenagem de aproximadamente 1.200 km² e está inserido na região central do estado de Santa Catarina, que compreende os municípios de Curitibanos e São Cristóvão do Sul.

5.1.4.1. Geologia Local

As informações reunidas para a elaboração deste relatório mostram que o rio Marombas se desenvolve na região de domínio dos derrames basálticos da Formação Serra Geral, especificamente nas rochas vulcânicas básicas do Membro Serra Geral Inferior, conforme mapa EIA-CT-A3-011 em anexo.

Devido à litoestratigrafia interna dos derrames basálticos e as respectivas respostas aos agentes intempéricos, a topografia mostra um relevo escalonado (em degraus), sendo a escarpa caracterizando a zona de basalto denso e a região suavizada associada à zona vesículo-amigdaloidal e brecha basáltica.

Através de análise aerofotogramétrica, foi possível identificar a presença de pelo menos 4 contatos interderrames, baseando-se nas respectivas assinaturas geomorfológicas.

5.1.4.2. PCH Curitibanos

A PCH Curitibanos está localizada no rio homônimo, próximo à confluência com o rio Correntes. Aproveita uma alça do rio cuja concavidade é voltada para SW, que, com a existência de corredeiras na porção intermediária da alça, proporcionam um desnível topográfico de aproximadamente 18 m. A estrutura do barramento está locada no início da alça enquanto que a casa de força situa-se a aproximadamente 8,3km a jusante, ao longo do curso do rio, entretanto, o curso em alça faz com que as estruturas de montante estejam a aproximadamente 1.970m das estruturas de jusante.

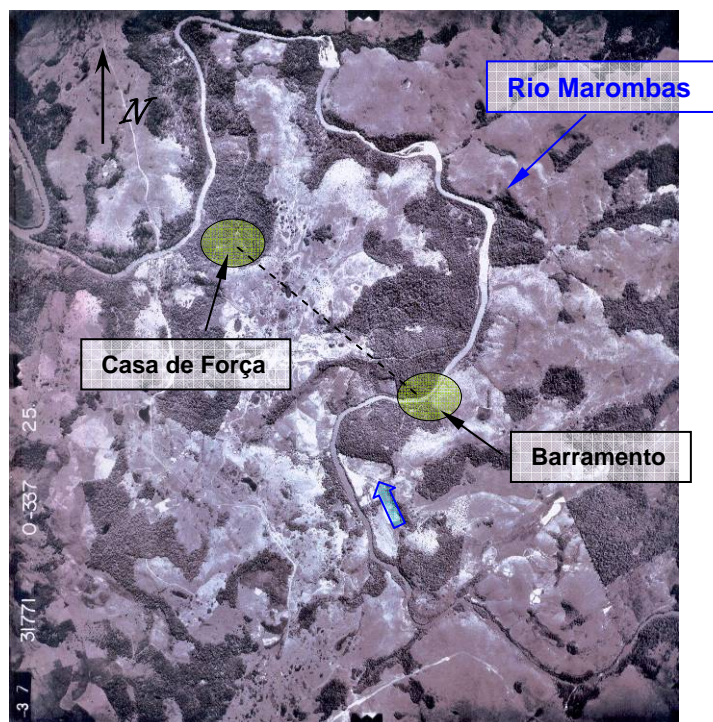


Figura 3: Aerofoto do local de implantação da PCH Curitibaanos.

No local de implantação da estrutura de barramento, o rio Marombas se desenvolve por uma vale assimétrico. A ombreira direita, com inclinação média de 12° , apresenta um platô intermediário entre as elevações 810 e 820m, enquanto que a ombreira esquerda é relativamente mais uniforme, com inclinação média de 10° . O leito do rio tem aproximadamente 30m de largura e aproximadamente 5m de profundidade.

A morfologia da margem direita é condicionada pela presença de canal que se desenvolve subparalelamente ao leito do rio. A região é composta essencialmente por material aluvionar arenoso fino.

Pela observação de afloramentos e cortes de estrada durante a inspeção e mapeamento de campo, verificou-se que a cobertura de solo tem espessura variável entre 2,0 e 7,5m aproximadamente, e comumente possui fragmentos centimétricos e blocos submétricos de rocha basáltica, subangulosos a subarredondados, imersos em matriz de solo residual.

As figuras abaixo ilustram o local de implantação da estrutura de barramento.

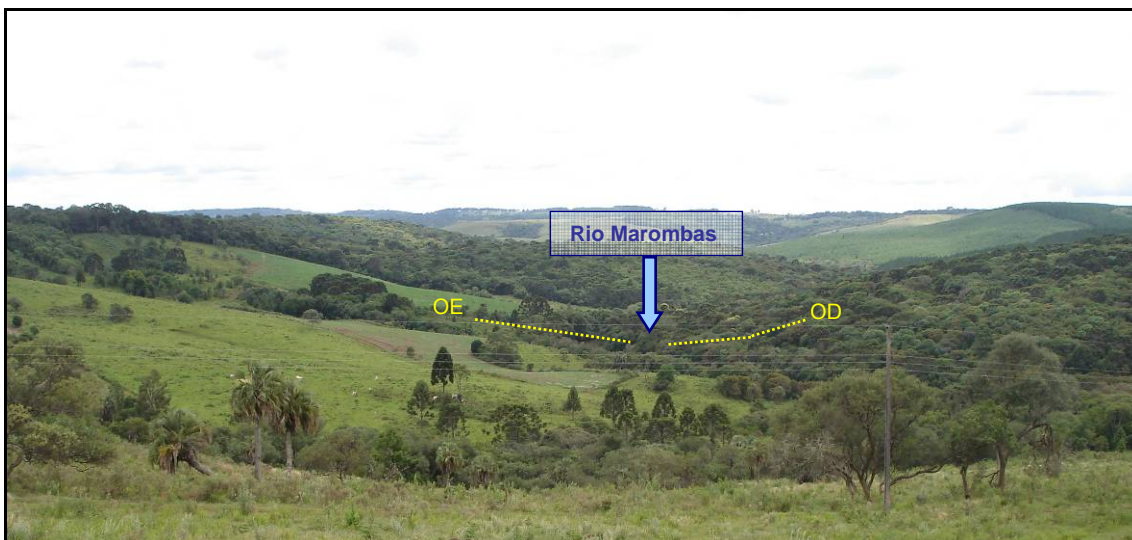


Figura 4: Vista geral da região de implantação do eixo do barramento (vista por montante da margem esquerda).



Figura 5: Vista para montante e para jusante, respectivamente, no local de implantação do eixo do barramento.



Figura 6: Platô na topografia da margem direita condicionado pelo canal subparalelo ao leito do rio.

O circuito hidráulico de geração está locado em uma região de planície aluvionar resultado da convergência de 3 talvegues que se unem para desembocar no rio Marombas. De acordo com as observações de campo, estima-se que a cobertura de solo é relativamente mais espessa em direção ao local da tomada d'água, aproximadamente 7m, e menos espessa em direção ao rio Marombas, com aproximadamente 3m

5.1.5. Relevo e Hipsometria

As altitudes do relevo de Santa Catarina estão diretamente relacionadas com a geologia do estado, sendo um dos mais acidentados do país, formado, basicamente, por litoral, encostas e planalto que também constituem os principais grupos geológicos. A maior parte do Estado possui altitudes que variam de 200 a 1.400 metros, porém é no “soerguimento” do planalto onde estão as maiores altitudes passando até dos 1.400 metros.

O planalto catarinense também conhecido como planalto ocidental ou planalto dos campos gerais, ocupa 65% do território do Estado é onde está sendo feito os estudos para a PCH Curitibanos, possui uma altitude variando entre 800 metros a 950 metros, chegando aos pontos mais altos do Estado com altitudes acima de 1.000 metros. Referindo-se às altitudes dos vales dos rios contribuintes e do próprio Rio Marombas observa-se uma faixa altitudinal da ordem de 800 a 1.200 metros para o alto e médio curso do Rio Marombas, conforme mapa de hipsometria EIA-CT-A3-013 em anexo. A nordeste da nascente do rio e em seu baixo curso tem-se altitudes até 800 metros.

No planalto catarinense o relevo que predomina é o ondulado, observam-se declives longos, em centenas de meandros, interrompidos pelas áreas planas dos solos hidromórficos. O relevo apresenta formas de colinas com topos mais ou menos alongados e encostas suaves. Esse domínio de paisagem corresponde a era mesozóica (basáltica), onde a morfologia está associada aos seguintes fatores: estrutura geológica formada por rochas basálticas, dispostas em camadas horizontais, inclinadas suavemente para Sudoeste e a erosão diferencial que ataca as rochas basálticas menos resistentes, uma vez que estão dispostas em camadas de períodos diferentes.

No local do aproveitamento hidroenergético encontram-se as altitudes médias do planalto, com relevo escalonado em diversos níveis de degraus estruturais e dissecado pelos principais afluentes do rio Uruguai, que drena aproximadamente 90% do planalto catarinense.



Figura 7: Tipo de relevo no local do empreendimento.

5.1.6. Solos e Aptidão Agrícola

O Estado de Santa Catarina apresenta, de modo geral, uma topografia bastante acidentada, desfavorável à atividade agrícola. Com isto, muitas áreas consideradas sem aptidão para o uso com lavouras vêm sendo cultivadas ao longo de décadas, resultando em processos erosivos e degradação ambiental, sobretudo quando as lavouras utilizam a mecanização. Apesar disso, o Estado está entre os seis principais produtores de alimentos do País, apresentando um dos maiores índices de produtividade por área.

As diferentes condições de solo e de clima geram, conseqüentemente, distintas aptidões para produção de bens agrícolas, o que motivou THOMÉ *et al.* (1999) a dividir o Estado, de acordo com suas características climáticas, em cinco regiões e onze sub-regiões agroecológicas. A área de estudo da PCH

Curitibanos está inserida na Região Agroecológica 2, na subregião 2B que engloba as regiões Carbonífera, Extremo Sul e Colonial Serrana Catarinense.

Outra metodologia proposta para classificação da aptidão agrícola foi proposta por UBERTI *et al.* (1991) a qual também estabelece cinco classes de aptidão de uso, mas define como fatores de avaliação a declividade, a profundidade efetiva, a susceptibilidade efetiva, pedregosidade, susceptibilidade a erosão, fertilidade e drenagem. Esse método é o que foi determinado no mapa de aptidão agrícola EIA-CT-A3-016 em anexo onde a área da bacia hidrográfica do rio Marombas apresenta todas as cinco classes, porém a área de influência direta do empreendimento está totalmente inserida na Classe 2.

Dizer que pertence a classe 2 significa dizer que possui aptidão regular para culturas anuais climaticamente adaptadas. Terras assim classificadas apresentam os fatores de avaliação, em conjunto ou isoladamente com as seguintes características: declividade de 8 a 20%; profundidade de 50 a 100cm; pedregosidade moderada; suscetibilidade à erosão moderada, necessidade de calagem de 6 a 12t/ha e bem a imperfeitamente drenadas.

O uso do solo no entorno da área diretamente afetada da PCH Curitibanos está atrelado ao uso deliberado de terras para a agricultura restando poucas áreas de vegetação nativa. Além de o setor primário ser a economia principal do município 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*, como é apresentado no mapa de uso do solo em anexo que foi desenvolvido com base nas fotos aéreas na escala 1:10.000 feitas em abril de 2008 e conferidas em campo pela equipe de biologia.

Como será melhor abordado no item socioeconômico, o município de Curitibanos é conhecido nacionalmente como um dos maiores produtores de alho, inclusive como pioneiro do alho Chonan, tido como precursor das espécies de alho nobre. Tal fato se deve a vinda de imigrantes japoneses para o local onde desenvolveram variedades de melhor qualidade.



Figura 8: Pressão do pinus sobre a vegetação nativa.



Figura 9: Aspecto da pequena produção com cultivo de trigo.



Figura 10: Aspecto da pequena produção com pomar, pasto e silvicultura.



Figura 11: silvicultura.

5.2. Meio Biótico

5.2.1. Flora

O cenário ambiental de grandes altitudes, muito bem representado pelos altos teores de matéria orgânica, cores escuras do solo e transição abrupta

entre horizontes (comum aos solos citados), faz com que a cobertura vegetal típica dessa região de altitudes que variam de 500 a 1200 metros, seja caracterizada pela presença de cobertura de vegetação típica de clima Cfb, como a Floresta Ombrófila Mista, caracterizada por espécies como a *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro) e *Dicksonia sellowiana* (xaxim).

Desde os anos 60 a Floresta Ombrófila Mista, como integrante do domínio da Mata Atlântica, vem sofrendo com a diminuição constante de sua área, promovendo a formação de fragmentos florestais altamente modificados pelo homem.

Várias são as atividades antrópicas que juntamente ao desmatamento, uso do fogo, caça, intrusão de espécies exóticas - como o gado, por exemplo, que contribui para a dispersão e o estabelecimento de espécies de plantas não características da vegetação do fragmento, comprometendo a integridade dos fragmentos e competindo por recurso com as espécies nativas (SCARIOT *et al.*, 2003) além do pisoteio de plântulas novas, reduzindo a regeneração da floresta (FALKENBERG, 2003) - entre outros, são fatores ligados diretamente à degradação e fragmentação de habitat, causando alterações na estrutura populacional e distribuição de espécies, resultando na redução da biodiversidade (TURNER & CORLETT *apud* SALEH, 2007) e à desestabilização dos recursos naturais, responsáveis pelo suporte da diversidade biológica, além de comprometer a degradação de recursos naturais, como o solo e a água (ARAÚJO & SOUZA, 2003).

Aliado ao crescimento econômico do país, incentivado por recursos advindos de diferentes setores produtivos, estaduais e nacionais, cria-se a necessidade da implantação de projetos de geração de energia, aproveitando o potencial hidroenergético da região, sendo que para isso, há a necessidade de projetos que acompanhem e estejam de acordo com a Legislação Ambiental vigente, e para que isso ocorra foram elaborados os seguintes diagnósticos e prognósticos ambientais, objetivando identificar, caracterizar, florística e faunisticamente, as formações da área de estudo, apontando espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas de extinção. Os estudos realizados visam também apontar os impactos decorrentes da implantação do empreendimento, propondo medidas mitigadoras e compensatórias para o mesmo.

As análises desses fatores são fundamentais para identificação de estratégias conservacionistas.

5.2.1.2. Levantamento Florístico

A maior parte da área estudada apresentava-se ocupada por pastagens, plantações de alho e de milho, sendo as áreas de floresta restritas, em sua maioria, às proximidades do Rio Marombas, compondo matas ciliares e encostas. A maioria dos fragmentos florestais apresentava influência da pecuária, demonstrando um subosque bastante deficiente, com abundância de gramíneas e lenhosas em rebrotação, podendo ser melhor visualizado no mapa EIA-CT-A3-019 em anexo.

Na área de influência da PCH Curitibanos foram registrados 97 táxons entre morfoespécies e espécies, perfazendo 44 famílias botânicas. Destas, 79 espécies e morfoespécies (41 famílias) foram encontradas na margem esquerda do Rio Marombas, enquanto 50 espécies e morfoespécies (25 famílias) foram encontradas na margem direita do rio. Um único indivíduo não pôde ser identificado no nível de família.

Algumas espécies encontradas na área merecem atenção especial devido a questões legais de conservação da biodiversidade. Entre elas estão *Dicksonia sellowiana* Hook. (xaxim), *Butia eriospatha* (Mart. ex Drude) Becc. (butiá-da-serra) e *Araucaria angustifolia* (Berthol.) Kuntze (araucária). O manejo dessas espécies será abordado em capítulo à parte.

Os fragmentos florestais, apesar de apresentarem algumas espécies indicadoras de estágio avançado de regeneração, tais como *Butia eriospatha* (Mart. ex Drude) Becc. e *Dicksonia sellowiana* Hook., encontravam-se todos em **estágio médio de regeneração**. Embora a densidade populacional destas espécies seja considerável, a idade dos indivíduos indica que eles sejam remanescentes da floresta primária e não devem ser utilizados como indicadores do atual estágio de regeneração da área. Segundo o Art. 3, inciso III, alínea n.2 da Resolução Nº 04/1994, *Vernonia discolor* (Spreng.) Less. é espécie indicadora de estágio avançado de regeneração e foi encontrada na área de influência da barragem. No entanto, o Art. 5 da mesma resolução coloca que os parâmetros determinantes a serem considerados para

identificação dos estágios sucessionais devem ser diâmetro altura do peito (DAP), altura média do dossel e área basal, uma vez que a ocorrência de uma espécie indicadora está sujeita às condições de relevo, clima e solo locais.

Na margem direita do Rio Marombas um fragmento contínuo foi encontrado, mantendo certa uniformidade no ritmo de regeneração ao longo de toda a extensão percorrida. As características do fragmento foram muito semelhantes às características dos fragmentos encontrados na margem esquerda do rio, exceto pela influência menos acentuada da presença do gado. Sendo assim, considerou-se o lado direito do rio como estando em **estágio médio de regeneração**.

Embora o levantamento florístico possa ser utilizado como suporte para determinação dos estágios sucessionais de determinada área, o disposto no Art. 5 da Res. Nº 04/1994 exige que os dados sejam confirmados através de um inventário florestal que forneça os parâmetros métricos exigidos legalmente. No entanto, em fragmentos com vegetação primária ou em estágio avançado de regeneração, de acordo com o a Lei 11.428/06, a supressão de vegetação com essas características pode ser realizada em casos de empreendimentos de utilidade pública. No entanto, algumas medidas precisam ser tomadas para preservar as populações que serão perturbadas, o que será discutido a seguir.

5.2.3. Fauna

A caracterização dos vertebrados para as áreas de influência da PCH Curitibanos é apresentada a seguir, para cada um dos grupos considerados: anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Os diagnósticos baseiam-se tanto em dados secundários, listando-se espécies de possível ocorrência para as áreas de influência deste empreendimento, quanto em dados primários, obtidos durante uma incursão de campo realizada entre 25 a 29 de agosto de 2008.

5.2.2.1. Anfíbios

Foram levantadas 49 espécies de anfíbios com provável ocorrência para as áreas de influências da PCH Curitibanos, que compreende a bacia do rio Marombas. Desta, 16 espécies foram confirmadas em campo para a AII.

Nenhuma das espécies de possível ocorrência nas áreas de influência da PCH Curitibanos encontra-se na lista de espécies ameaçadas do IBAMA (2003).

No entanto, *Limnomedusa macroglossa* é considerada criticamente ameaçada para o Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004) e *Melanophryniscus cambaraensis*, *Hyalinobatrachium uranoscopum*, *Elachistocleis erythrogaster* e *Sphaenorhynchus surdus* são listadas como vulneráveis no Rio Grande do Sul (FONTANA *et al.*, 2003).

Não são conhecidas espécies de anfíbios endêmicas da bacia do rio Marombas.

5.2.2.2. Répteis

Foram levantadas 62 espécies de répteis de possível ocorrência para as áreas de influência da PCH Curitibanos, no rio Marombas, sendo que oito espécies (1 lagarto, 1 anfisbena, 4 serpentes e 2 cágados) foram registradas em campo. Considerando-se que a amostragem foi realizada no inverno e o curto período de amostragem, o número de espécies registradas foi relativamente alto, embora a riqueza de espécies para as áreas de influência da PCH Curitibanos seja certamente maior.

Apenas uma espécie listada está na lista de espécies ameaçadas do IBAMA (2003), *Cnemidophorus vacariensis*, de ocorrência conhecida para o planalto do Rio Grande do Sul e Paraná, com provável ocorrência para o planalto catarinense.

A lista de espécies ameaçadas do estado do Rio Grande do Sul (FONTANA *et al.*, 2003) inclui as seguintes espécies listadas para as áreas de influência da PCH Curitibanos: *Cnemidophorus vacariensis* (vulnerável), *Philodryas arnaldoi* (vulnerável), *Pseudoboa haasi* (vulnerável) e *Bothrops cotiara* (vulnerável). Para o estado do Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004), estão listadas: *Phrynops wiliamsi* (vulnerável) e *Cnemidophorus vacariensis* (vulnerável).

Para a AID, foi registrado o cágado *Phrynops wiliamsi*, ameaçado no estado do Paraná devido, principalmente, à formação seqüencial de hidrelétricas (BÉRNILS *et al.*, 2004).

Não são conhecidas espécies de répteis endêmicas da bacia do rio Marombas.

5.2.2.3. Aves

Cerca de 350 espécies de aves são esperadas ocorrer na AII da PCH Curitibanos. Em campo foram registradas 90 espécies. Entre elas *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo) e *Zenaida auriculata* (pomba-de-bando), *Carduellis magellanica* (pintassilgo) e *Guira guira* (anu-branco), *Vanellus chilensis* (quero-quero) e *Machetornis rixosus* (suiriri-cavaleiro), *Sicalis flaveola* (canário-da-terra) e *Theristicus caudatus* (curicaca) e *Pygochelidon cyanoleuca* (andorinha-pequena-de-casa) e *Zonotrichia capensis* (tico-tico).

Das espécies registradas para a AII, algumas são listadas como ameaçadas em território nacional (IBAMA, 2003), tais como *Xanthopsar flavus* (pássaro-de-veste-preta) e *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo). Além disto, *Amazona pretrei* (papagaio-charão) pode vir a ocorrer na AII.

Várias outras espécies registradas são regionalmente ameaçadas ou raras para os estados do Paraná e Rio Grande do Sul. Entre elas estão *Leptasthenura setaria* (grimpeiro), *Leptodon cayanensis* (gavião-de-cabeça-cinza), *Odontophorus capueira* (uru) e *Mesembrinibis cayanensis* (coro-coró).

No entanto, não é esperada a ocorrência de nenhuma espécie de ave endêmica para as áreas de influência da PCH Curitibanos.

5.2.2.4. Mamíferos

Levando-se em conta os dados de literaturas disponíveis, foram encontradas 79 espécies de mamíferos nativos originalmente ocorrentes na área de influência indireta (AII) das PCH Curitibanos e cerca de cinco espécies de mamíferos exóticos: javali ou porco doméstico asselvajado (*Sus scrofa*), lebre (*Lepus europaeus*), ratazana (*Rattus norvegicus*), rato-preto (*Rattus rattus*) e o camundongo (*Mus musculus*).

Poucas informações sobre a ocorrência de mamíferos nesta região estão disponíveis. Dados provindos de coleções e literatura são incipientes e não oferecem muito segurança para inferências mais precisas. Isto fica mais complicado quando se avalia a ordem Chiroptera (morcegos) e Rodentia (roedores). Quaisquer considerações realizadas para estes grupos certamente serão subestimadas.

Da mesma forma que na PCH Frei Rogério, a área estudada apresenta-se na forma de mosaico, com pastagens e agricultura permeadas por fragmentos florestais de diferentes estados de conservação. Muitas espécies de mamíferos utilizam esta paisagem (e. g. cachorro-do-mato capivara, tamanduá-mirim), especialmente aqueles mais tolerantes às alterações na estrutura dos habitats. A ocorrência de espécies tipicamente campestres, de áreas abertas, deve-se, principalmente, a conversão de florestas em campos para formação de pastagem e plantações. Tais áreas expandiram as fronteiras dos campos nativos, possibilitando a ocorrência de espécies como o zorrinho na AID. Originalmente, quase todas as espécies listadas deveriam ocorrer na AID, pois a região era coberta totalmente por florestas.

5.2.2.5. Ictiofauna

O presente estudo de biomonitoramento da ictiofauna abrange a área de influência direta da PCH Curitibanos, 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, com características ambientais distintas.

As artes de pesca utilizadas na amostragem 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 400 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 no entardecer (17:00 h) e retirados na manhã do dia seguinte (09:00 h), permanecendo expostas por um período de 16 horas. As malhadeiras foram dispostas paralelamente à margem em trechos lóticos, e de

maneira perpendicular à margem em trechos lânticos. As redes foram mantidas à superfície por flutuadores, e por chumbadas ou pesos mantidas esticadas verticalmente. O espinhel foi armado em todos 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.

Todos os exemplares coletados foram separados por arte de pesca, 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.

Considerando-se as campanhas realizadas nos dois períodos sazonais considerados foram coletados um total de 48 exemplares de peixes, pertencentes a 3 ordens, 6 famílias, e 11 espécies. A biomassa total capturada no período amostrado foi de 4.978,80 gramas, ou seja, 4.97 Kg.

As ordens mais representativas em termos de espécies capturadas foram Siluriformes (54,55%), seguidos pelos Characiformes (27,27%), e Perciformes (18,18%). Já com relação ao número de exemplares coletados, a ordem Siluriformes (56,25%) também foi a mais representativa até o momento, seguida pelos Characiformes (31,25%), e Perciformes (12,50%). Por sua vez, com relação à biomassa capturada a ordem que mais contribuiu foi novamente Siluriformes (78,14%), seguida pelos Characiformes (14,14%), e Perciformes

(7,72%). Os gráficos apresentadas a seguir demonstram a distribuição das espécies, número de indivíduos coletados e biomassa capturada, em suas respectivas ordens.

5.3. Meio Socioeconômico

5.3.1. Caracterização da Área de Influência

Distante 294 km da capital, de ocupação indígena que se misturou com os bandeirantes tropeiros formando os caboclos e, posteriormente no século XX, de colonização Italiana vindos da Serra Gaúcha, Alemã e Japonesa, tem uma população de 39.045 habitantes, (estimativa 2009, IBGE). Com um IDH de 0,769 médio (Pnud 2000) e PIB de R\$ 383.277 mil (IBGE/2005) PIB per capita R\$ 10.148,00 (IBGE/2005).

Tabela 7: Aspectos Físicos e Territoriais

Aspectos Físicos e Territoriais	
Aspectos	Indicadores
Localização	Planalto Serrano
Superfície em Km²	952,283
População 2000	36.061
População 2009 (Projetada)	39.045
Densidade demográfica (hab /Km²) 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 Marombas, 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

O município de Curitibanos, onde se insere a área de estudo integra a Associação dos Municípios do Alto Vale do Rio do Peixe – AMARP que por sua

vez, engloba outros 18 municípios. O município está localizado na Mesorregião Serrana e na Microrregião de Curitiba

5.3.2.1. Aspectos Populacionais

A Microrregião de Curitiba possui dois municípios principais que são Campos Novos e o município que leva o nome da microrregião, Curitiba. Quando analisamos os dados populacionais do IBGE (tabela 9) desde 1970 podemos observar que alguns municípios não eram formados o que faz com que Campos Novos tenha uma população de 43.135 em 1970 e 28.729 em 2000 devido aos desmembramentos ocorridos nas décadas de 80 e 90. Outro dado importante é o censo populacional ter computado 3.082 habitantes em 1991 no município de Frei Rogério sendo que o mesmo tem data de fundação em 1995, o que nos leva a concluir que já havia de fato o município anteriormente a data de fundação, faltava apenas a data da homologação.

Tabela 8: Estatísticas Municipais Populacionais

Dados do Censo IBGE de 1991 e 2000								
Municípios	Total 1970	Total 1980	Pop. Rural 1991	Pop. Rural 2000	Pop. Urbana 1991	Pop. Urbana 2000	Pop. Total 1991	Pop. Total 2000
Abdon Batista			2.829	2.062	416	713	3.245	2.775
Brunópolis			2.726	2.624	760	707	3.486	3.331
Campos Novos	43.135	43.159	10.109	6.173	16.840	22.556	26.949	28.729
Curitiba	30.977	37.712	4.034	3.623	28.762	32.438	32.796	36.061
Frei Rogério			2.847	2.484	235	487	3.082	2.971
Monte Carlo			931	1.274	4.015	7.305	4.949	8.579
Ponte Alta	5.945	4.926	1.780	1.385	3.045	3.783	4.825	5.168
Ponte Alta do Norte			1.225	883	1.635	2.338	2.860	3.221
Santa Cecília	14.712	15.566	4.350	3.185	7.997	11.617	12.347	14.802
São Cristóvão do Sul			1.704	1.785	2.057	2.719	3.761	4.504
Vargem			2.972	2.574	412	651	3.384	3.225
Zortéa			762	580	1.585	2.053	2.347	2.633

Fonte: IBGE e Atlas do Desenvolvimento Humano – Censos 1991 e 2000 IBGE

O total de habitantes do município, segundo o último censo do IBGE em 2000, é de 36.061, apresentando uma densidade demográfica de 40,4hab./km² conforme mapa EIA-CT-A3-021 em anexo. Estando distribuída em 32.438 habitantes na zona urbana e 3.623 habitantes na zona rural, os números refletem que, de todos os municípios de microrregião, Curitibaanos é o que tem o maior número de moradores na área urbana. Outra característica revelada na tabela 23 é a maioria dos habitantes serem do sexo masculino, como em quase todos os municípios brasileiros que predominam as pequenas propriedades rurais, está ocorrendo uma evasão das mulheres do campo para as áreas urbanas próximas atraídas pela oportunidade de emprego de domésticas, serviços gerais, costureiras e vendedoras.

Tabela 9: População Censitária e Estimativas

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO CENSITÁRIA 1991			POPULAÇÃO CENSITÁRIA 2000			ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO			
	Rural	Urbana	Total	Rural	Urbana	Total	2001	2002	2003	2004
Abdon Batista	2.829	416	3.245	2.062	713	2.775	2.718	2.676	2.630	2.534
Brunópolis	2.726	760	3.486	2.624	707	3.331	3.296	3.311	3.301	3.281
Campos Novos	10.109	16.840	26.949	6.173	22.556	28.729	28.800	28.608	28.683	28.841
Curitibaanos	4.034	28.762	32.796	3.623	32.438	36.061	36.369	36.635	36.901	37.400
Frei Rogério	2.874	235	3.082	2.484	487	2.971	3.017	3.054	3.092	3.173
Ponte Alta	1.780	3.045	4.825	1.385	3.783	5.168	5.212	5.256	5.296	5.381
Ponte Alta do Norte	1.225	1.635	2.860	883	2.338	3.221	3.286	3.348	3.407	3.531
Monte Carlo	931	4.015	4.946	1.274	7.305	8.579	8.896	9.434	9.701	10.258
Santa Cecília	4.350	7.997	12.347	3.185	11.617	14.802	15.081	15.263	15.477	15.926
São Cristóvão do Sul	1.704	2.057	3.761	1.785	2.719	4.504	4.715	4.672	4.750	4.913
Vargem	2.972	412	3.761	1.785	2.719	4.504	4.715	4.672	4.750	4.913
Zortéa	760	1.585	2.347	580	2.053	2.633	2.674	2.703	2.736	2.804

Fonte: IBGE

No período de 1991 a 2000, a população de Curitibanos aumentou de 32.796 habitantes para 36.061 habitantes. A tabela 8 mostra o perfil típico dos municípios do interior do estado onde o número de jovens é menor devido a falta de ensino superior, levando muitos a deixarem as cidades de origem para fazer uma universidade.

4.3.2.2. Aspectos Sociais

IDH-M: Índice de Desenvolvimento Humano

O município de Curitibanos fica com um IDH médio com relação ao Estado, ficando no ano de 2000 no 218º lugar. O estudo do PNUD¹ registra os seguintes índices de desenvolvimento humano do município de Curitibanos:

Tabela 10: Indicadores Sociais

IDH	MUNICÍPIO		CLASSIFICAÇÃO NO ESTADO		ESTADO		BRASIL
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	2000
Índice de Longevidade	0.695	0.749	264	269	0,753	0,811	0,710
Índice de Educação	0.780	0.863	118	185	0,808	0,906	0,830
Índice de Renda	0.625	0.696	115	140	0,682	0,750	0,720
Índice de Desenvolvimento Humano	0.700	0.769	182	218	0,748	0,822	0.766
Classificação no Brasil	1.252	1.349			5º	2º	

Com um IDH médio o município de Curitibanos apresenta um quadro social de pobreza na maioria da população, com baixo índice de escolaridade e

¹ <http://www.pnud.org.br/atlas/>

acesso precário ao sistema de saúde uma vez que a longevidade também apresenta um quadro negativo.

Saúde

Está bem estabelecido que a saúde depende de circunstâncias socioeconômicas, pois o ambiente em que vive o nível de renda, o grau de escolaridade e as condições ambientais são algumas das influências direta na saúde da população de um determinado lugar. Em Santa Catarina a situação não é diferente do restante do país em relação ao atendimento oferecido a saúde. A tabela abaixo mostra a realidade da microrregião de Curitibaanos onde apenas três municípios possuem algum tipo de atendimento médico.

Tabela 11: Serviços Prioritários Saúde/Educação

Indicadores do Potencial de Atendimento Qualificado de Serviços Prioritários, 1991 e 2000						
Município	% de enfermeiros com curso superior, 1991	% de enfermeiros com curso superior, 2000	Número de médicos por 1000 habitantes, 1991	Número de médicos por 1000 habitantes, 2000	% de professores do fundamental com curso superior, 1991	% de professores do fundamental com curso superior, 2000
Abdon Batista	30.12	8.87	0	0	3.83	14.07
Brunópolis	27.36	34.23	0	0	8.66	10.11
Campos Novos	0	8.15	0.15	0.37	19.7	32.11
Curitibaanos	0	9.97	0.29	0.89	14.93	30.53
Frei Rogério	3.5	32.81	0	0	3.06	15.41
Monte Carlo	17.31	1.26	0	0	26.3	19.07
Ponte Alta	0.52	2.49	0	0	20.48	15.73
Ponte Alta do Norte	24.42	4.87	0	0	5.35	19.22
Santa Cecília	0.15	0.57	0.6	0.45	1.21	51.27
São Cristovão do Sul	23.52	24.32	0	0	3.96	19.77
Vargem	23.56	31.02	0	0	7.42	10.99
Zortéa	24.2	4.09	0	0	6.64	21

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

Tabela 12: Percentual de Mortalidade Infantil para 5 e 1 ano de idade

Percentual de Indicadores de Saúde				
Mortalidade Infantil (%)				
Municípios	Mortalidade até 5 anos		Mortalidade até 1 ano	
	1991	2000	1991	2000
Abdon Batista	31,18	14,88	30,84	14,87
Brunópolis	22,72	14,88	22,47	14,87
Campos Novos	32,49	15,88	32,13	15,88
Curitibanos	35,31	26,17	34,92	26,16
Frei Rogério	41,76	31,43	41,31	31,41
Monte Carlo	31,18	23,27	30,84	23,26
Ponte Alta	42,48	29,56	42,02	29,54
Ponte Alta do Norte	31,18	23,23	30,84	23,22
Santa Cecília	37,38	23,23	36,98	23,22
São Cristóvão do Sul	22,72	14,88	22,47	14,87
Vargem	22,72	14,88	22,47	22,87
Zortéa	27,48	14,88	27,17	14,87

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

Educação

De acordo com o último Censo de 2000, a taxa de analfabetismo de Curitibanos (pessoas com mais de 25 anos) é de 10,1% ocupando o 155º no Estado. Neste censo Santa Catarina tinha 7,40% da população analfabeta. De

acordo com o censo escolar² de 2006 realizado pelo Ministério da Educação, a distribuição dos alunos matriculados no município de Curitiba é a seguinte:

Tabela 13: Distribuição dos alunos matriculados em 2006

Distribuição dos alunos matriculados no município de Curitiba em 2006							
Tipo de ensino	Creche e Pré-escola	Fundamental	Médio	Profissional de nível técnico	Educação especial	Educação de Jovens e Adultos	
						Fund.	Médio
Municipal	725	2.146	0	0	0	0	0
Estadual	393	4.486	1.403	0	0	1.168	1.201
Privado	341	414	131	110	241	0	30
Federal	0	0	0	0	0	0	0
Total	1.459	7.046	1.534	110	241	1.168	1.231

Fonte: INEP (Instituto de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira)

O índice de analfabetismo na Microrregião de Curitiba é alto se comparado com o índice geral do estado e comparado também a região Sul do Brasil. Tal fato se deve em decorrência de ser uma área empobrecida, afastada dos grandes centros urbanos e de base econômica voltada para a agricultura familiar. Todavia esse alto índice para a taxa de analfabetismo está baixando no município que, segundo o IBGE em 1991 o índice era de 13,9% (percentual de pessoas de 25 anos ou mais que não sabem ler nem escrever um bilhete simples) para 9,7% em 2000, conforme tabela abaixo:

Tabela 14: Nível Educacional da população Adulta na Microrregião de Curitiba

População adulta (25 anos ou mais)		
	1991	2000
Taxa de analfabetismo (%)	13,9	9,7
% com menos de 4 anos de estudo	44,0	31,0
% com menos de 8 anos de estudo	87,6	79,8
Média de anos de estudo	3,8	4,7

Fonte: IBGE

² <http://www.inep.gov.br/basica/censo/Escolar/resultados.htm>

Habitação

Os dados do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) formam um conjunto de indicadores que favorecem tanto a descrição espacializada das condições habitacionais na Microrregião de Curitiba como a investigação da evolução e de tendências associadas a algumas características e situações-problema. A análise feita a partir dos dados dos Censos do IBGE, alguns compilados para o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, podemos observar que a Microrregião de Curitiba é de característica predominante rural, moradias simples e uma situação econômica baixa, o que dificulta o acesso aos bens de consumo mais caros e bens de serviços.

Tabela 15: Moradores em domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal da pessoa responsável pelo domicílio.

Moradores por classe de rendimento mensal							
Mesorregião Microrregião Município	Moradores em domicílio permanente						
	Total	Classes de rendimento mensal (salário mínimo vigente em 2000)					
		Até 1	De 1 a 2	De 2 a 5	De 5 a 15	Acima de 15	Sem rendimento
Me. Serrana	397.350	93.452	103.272	54.963	60.193	14.535	20.995
Mi. Curitiba	114.489	28.592	32.761	29.068	14.211	3.224	6.633
Mu. Curitiba	35.886	8.547	9.340	9.427	5.429	1.334	1.809

Fonte: IBGE, 2000.

5.3.2.3 Infraestrutura

Energia Elétrica

A quantidade de eletricidade consumida passou a servir de sinal do nível de desenvolvimento de uma comunidade. É possível, por exemplo, mostrar que a retração do desenvolvimento da indústria catarinense, a partir de meados da década de 1940, se deveu à falta de meios de infra-estrutura energética, a luta, por conseguinte, do desenvolvimento, se concentrou na obtenção da eletricidade.

No ano do Censo do IBGE de 1991, o percentual de pessoas que viviam em domicílios com energia elétrica no Brasil era de 84,88% enquanto que a Microrregião de Curitibanos tinha um índice abaixo da média nacional com 80,05%. Mas foi através do Censo de 2000 que o IBGE identificou que mais de 10 milhões de pessoas viviam no meio rural sem o benefício da energia elétrica. Nesse período a média nacional era de 93,48% e o estado de Santa Catarina estava melhor no cenário nacional, a microrregião de Curitibanos estava acima da média com 95,58% como mostra a tabela abaixo.

Tabela 16: Acesso a energia elétrica – Microrregião de Curitibanos

Percentual de pessoas que vivem em domicílios com acesso a energia elétrica		
Energia Elétrica (%)		
Municípios	1991	2000
Abdon Batista	82,70	97,94
Brunópolis	46,18	84,88
Campos Novos	85,40	97,37
Curitibanos	93,47	98,02
Frei Rogério	81,41	95,24
Monte Carlo	89,62	96,56
Ponte Alta	83,53	97,08
Ponte Alta do Norte	75,14	96,14
Santa Cecília	83,83	93,83
São Cristóvão do Sul	73,48	97,30
Vargem	72,31	94,12
Zortéa	93,59	98,52

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

Tabela 17: Consumo de energia elétrica por classe de consumidores

Consumo de Energia Elétrica (CELESC) kWh em Santa Catarina									
Municípios	Residencial	Industrial	Comercial	Rural	Poderes Públicos	Iluminação Pública	Serviço Público	Consumo Próprio	Consumo Total
Abdon Batista	394.780	52.901	114.285	913.275	145.639	151.584		765	1.773.229
Brunópolis	381.102	84.223	161.280	746.929	135.831	96.144	30.900		1.636.409
Campos Novos	12.998.601	60.298.658	7.294.597	5.450.774	770.442	2.876.116	1.217.081	19.333	90.925.602
Curitibaanos	15.779.894	26.566.763	7.790.420	2.006.747	929.588	3.521.440	2.567.440	21.275	59.184.000
Frei Rogério	435.487	152	101.936	1.562.623	51.845	81.732		145	2.233.920
Monte Carlo	2.938.072	9.679.129	477.913	693.755	236.917	504.861	385.224	1.832	14.917.703
Ponte Alta	1.514.683	1.406.183	467.361	1.256.539	132.4854	217.824	232.935	93.950	5.321.959
Ponte Alta do Norte	956.131	1.208.916	402.946	339.779	65.758	383.052	233.750		3.590.332
Santa Cecília	4.569.073	26.114.839	1.899.675	1.309.672	589.602	1.740.684	876.797	1.646	37.101.988
São Cristóvão do Sul	1.340.738	4.262.359	658.993	499.516	866.505	415.176	181.670		8.225.257
Vargem	364.839	366.202	107.549	1.023.928	136.963	161.172			2.160.653
Zortéa	901.750	554.816	149.045	647.674	143.922	128.929			2.526.136

Fonte: IBGE, 2003.

Saneamento

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 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. As tabelas abaixo mostram a realidade em números para a Microrregião de Curitiba.

Tabela 18: Dados de saneamento dos municípios da microrregião de Curitiba

Percentual de pessoas que vivem em domicílios com acesso ao saneamento				
Municípios	Banheiro e Água encanada (%)		Coleta de lixo (%)*	
	1991	2000	1991	2000
Abdon Batista	56,11	84,00	2,71	94,14
Brunópolis	23,40	51,60	2,42	87,40
Campos Novos	62,94	89,39	80,10	93,64
Curitiba	65,04	80,37	69,34	90,11
Frei Rogério	22,56	70,57	4,06	76,43
Monte Carlo	60,90	81,44	95,34	95,96
Ponte Alta	55,00	69,71	65,65	93,47
Ponte Alta do Norte	48,53	77,87	66,89	97,98
Santa Cecília	43,43	63,26	46,33	87,86
São Cristóvão do Sul	35,67	74,18	75,45	96,86
Vargem	59,55	63,81	7,20	88,10
Zortéa	67,69	97,28	83,07	97,14

* Para a coleta de lixo foram considerados apenas os domicílios urbanos
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – Censos 1991 e 2000 IBGE

Em 1991, o percentual de pessoas que viviam em domicílios com banheiro e água encanada no Brasil era de 67,19% contra uma média de 50,06

% na microrregião de Curitiba e 22,56% em Frei Rogério, ficando com o pior índice da microrregião. Em 2000 o índice no país sobe para 76,97% e na microrregião também sobe para 75,29% chegando próximo da média nacional, nesse ano o pior índice vai para Brunópolis atendendo pouco mais que a metade dos domicílios.

A tabela abaixo mostra que a captação de água na Mesorregião Serrana, ou seja, no planalto serrano ainda é deficitária em muitos pontos, deixando a desejar no quesito saneamento básico. Os municípios com característica predominante rural são os que menos são atendidos ficando com o maior número de abastecimento por poços ou nascente maior do que de água tratada. Curitiba por ter mais moradores na área urbana que na rural, o número de habitantes com água tratada é maior do que de captação de água de nascentes ou poços.

Tabela 19: Tipo de abastecimento de água por domicílios permanentes

Mesorregião Microrregião Município	Domicílios Particulares Permanentes											
	Total	Forma de Abastecimento de Água										
		Rede geral			Poço ou nascente (na propriedade)				Outra			
		Total	C1	C2	Total	C1	C2	C3	Total	C1	C2	C3
Me. Serrana	108.576	82.537	80.980	1.557	23.978	19.476	2.223	2.279	2.061	1.429	80	552
Mi. Curitiba	31.196	22.846	22.051	795	7.383	5.936	456	991	967	726	23	218
Mu. Curitiba	9.974	8.069	7.748	321	1.435	1.106	74	255	470	366	5	99

C1 – Canalizada em pelo menos um cômodo; C2 – Canalizada só na propriedade ou terreno; C3 – Não canalizada.
Fonte: Censo 2000 – IBGE

Tabela 20: Esgotamento Sanitário na microrregião de Curitiba

Município	Rede ge. de esgoto ou pluvial	Tipo de esgotamento sanitário					Não tinham banheiro nem sanitário
		Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro escoadouro	
Abdon Batista	10	506	1601	191	225	71	100
Brundópolis	199	507	1317	447	262	21	572
Campos Novos	10116	715	15840	891	134	22	853
Curitiba	12344	10720	7807	2985	529	174	1327
Frei Rogério	4	516	1456	584	60	65	136
Ponte Alta	447	2194	1537	656	74	15	230
Ponte Alta do Norte	1477	1033	427	30	5		201
Monte Carlo	1777	276	5079	176	176	345	590
Santa Cecília	3648	4313	3649	1065	220	70	1665
São Cristóvão do Sul	1164	934	894	488	90	64	444
Vargem	8	1170	1505	205	75	8	132
Zortea	17	1110	1322	37	125		15

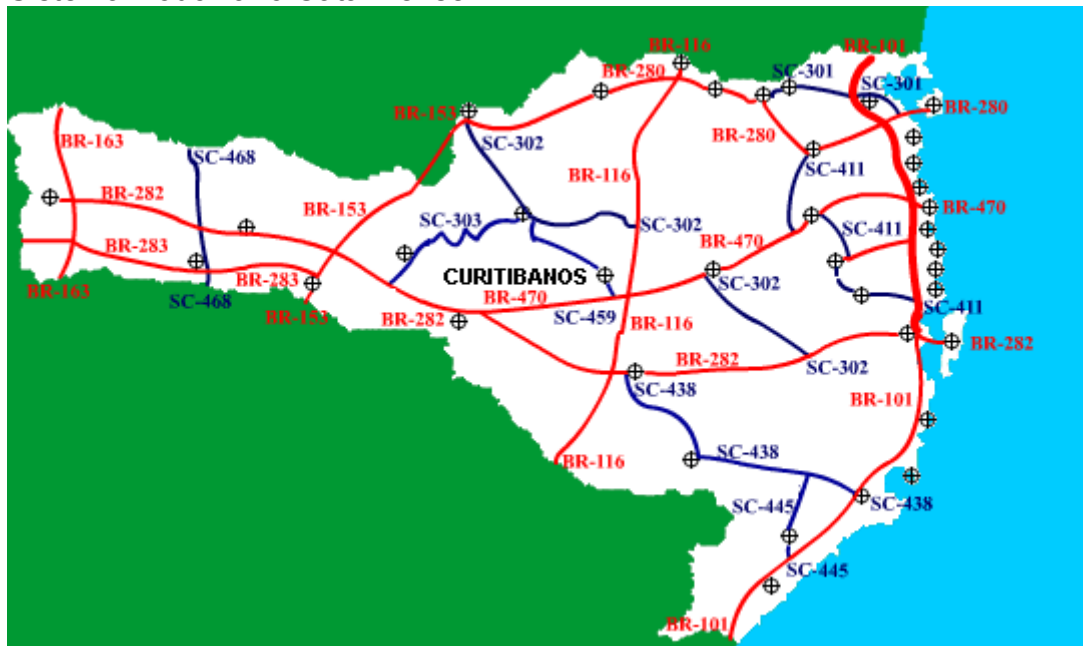
Fonte: Censo 2000 – IBGE

De acordo com a tabela 21 acima, o número de domicílios atendidos por rede de esgoto é deficiente, Frei Rogério e Vargem possuem menos de 10 residências atendidas e maior número por tipo de esgotamento ainda fica com as fossas rudimentares, ou seja, fosse negra, sem qualquer tipo de tratamento de decomposição da matéria orgânica. O que é mais preocupante na tabela acima é o grande número de residências ainda sem banheiro, em pleno século o perfil das cidades rurais brasileiras se comparam com as cidades da idade média.

Um dado aqui citado que merece uma atenção especial é quanto à coleta de lixo, pois foram considerados apenas os domicílios urbanos sendo que a maioria dos municípios da microrregião de Curitiba tem um percentual maior de domicílios em áreas rurais, ou seja, esse dado do IBGE não representa a realidade total do município. Entretanto, sabemos que lixo produzido nos domicílios das áreas rurais é incinerado ou enterrado, não contando com a coleta municipal.

Rodovias

Curitiba está às margens da BR-470 e a 16km do entroncamento com a BR-116, Curitiba fica no centro geográfico do Estado. Conta com um aeroporto com pista pavimentada, de 1.400m x 30m.



Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade		
	1991	2000
Renda per capita média (R\$ de 2000)	164,45	252,33
Proporção de pobres (%)	42,1	26,9

Tabela 22: porcentagem da Renda Apropriada por Extratos da População, 1991 e 2000

PORCENTAGEM DE RENDA APROPRIADA		
	1991	2000
20% mais pobres	3.5	2.7
40% mais pobres	10.5	9.5
60% mais pobres	21.5	20.4
80% mais pobres	40.1	39.1
20% mais ricos	59.9	60.9

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

6. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

6.1. Descrição e Classificação dos Impactos Ambientais

Como resultado da análise desenvolvida pela equipe multidisciplinar, foram identificados os impactos listados a seguir:

Estes impactos ocorrem em momentos diferentes nas etapas que compõem o empreendimento: planejamento, implantação e a operação da PCH Curitibaanos.

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

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

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

Conquanto seja um impacto de baixa magnitude, consiste em um fator estratégico, visto que pode comprometer as relações futuras da comunidade com o empreendimento, se não adotadas medidas de mitigação sugeridas.

Assim, o estabelecimento de um Programa de Comunicação Social no período que antecede toda e qualquer ação construtiva, é considerado uma ação de especial relevância para o pleno desenvolvimento do empreendimento e para assegurar o bem estar da comunidade em seus aspectos psicológicos e de relação social.

Quadro 4: 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

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 5: 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 e Evitável
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

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

Quadro 6: 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	Compensável e 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

A classificação dos impactos da Fase 4 é apresentada no quadro 10 seguinte:

Quadro 7: 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	Temporário	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

Quadro 8: 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	-

Tabela 21: Matriz de Interação entre Ações de Empreendimento e Impactos Correspondentes

IMPACTOS PREVISTOS	FASES				
	1	2	3	4	5
MEIOS FÍSICO E BIÓTICO					
1. Remoção da cobertura vegetal		X	X	X	
2. Aumento da caça		X	X		
3. Perda de habitats da fauna		X	X	X	
4. Geração de Resíduos		X	X		
5. Alteração da Ictiofauna			X	X	
6. Alteração da Ictiofauna a jusante do empreendimento					X
7. Comprometimento de rotas migratórias				X	
8. Alteração na qualidade de água		X	X	X	
9. Proliferação de Macrófitas				X	
10. Enchimento do Reservatório				X	
11. Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos – Carreamento de Sólidos		X	X		
12. Elevação do Nível do Lençol Freático e Alteração na Estabilidade de Encostas				X	
13. Alteração do Regime Hídrico					X
14. Simplificação dos Ambientes Aquáticos				X	
MEIO SÓCIO-ECONÔMICO					
15. Geração de expectativas	X				
16. Crescimento Demográfico		X			
17. Alterações no Mercado de Trabalho		X	X		
18. Intensificação do Tráfego		X	X		
19. Aumento da Oferta de Energia Elétrica à Região					X
20. Alterações no Quadro de Saúde		X	X		
Legenda: 1. Estudos e Projetos – PLANEJAMENTO 2. Infra-Estrutura Básica – IMPLANTAÇÃO 3. Obras Principais – IMPLANTAÇÃO 4. Formação do Reservatório – IMPLANTAÇÃO 5. Operação – OPERAÇÃO					

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

8. EQUIPE TÉCNICA

Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA da PCH Curitibanos 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:

EQUIPE TÉCNICA			
NOME DO PROFISSIONAL	PROFISSÃO	REGISTRO	TIPO DE PARTICIPAÇÃO
Rodrigo Kern	Eng. Sanitarista e Ambiental	CREA 079175-9	Coordenador, Legislação Ambiental, Disponibilidade Hídrica, Qualidade de Água, Avaliação de Impactos Ambientais e Programas Ambientais.
Andreza Abdalla	Geógrafa	CREA 081762-7	Estudo dos Meios Físicos e Socioeconômicos, Delimitação das Áreas de Influência e Mapeamento Temático.
Érik Wunder	Geólogo	CREA 074327-0	Geologia, Geomorfologia e Geotecnia.
Gionava T. Cataneo Menezes	Eng. Agrônoma	CREA 085870-3	Ecologia – Uso do Solo
Kurt Bourscheid	Biólogo	CRBio 58393-03	Coordenador de Flora - Taxonomista
Marcos Adriano Tortato	Biólogo	CRBio 34753-03	Coordenador de Fauna - Mastofauna
Ivo Ghizoni Junior	Biólogo	CRBio 25972-03	Participação em Avifauna
Tobias Saraiva Kunz	Biólogo	CRBio 58331-03	Participação em Herpetofauna
Cássio Daltrini Neto	Estudante de Biologia		Assistente de campo

9. 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.
- 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.
- ESTEVES, 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.
- 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.
- 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 Curitiba. Imprensa Oficial do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 1999.
- NOMURA, H. 1984. Dicionários de Peixes do Brasil. Editeria 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. Disponível em: http://www.cfh.ufsc.br/~simpozio/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.
- PHILIPI, 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.
- 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.

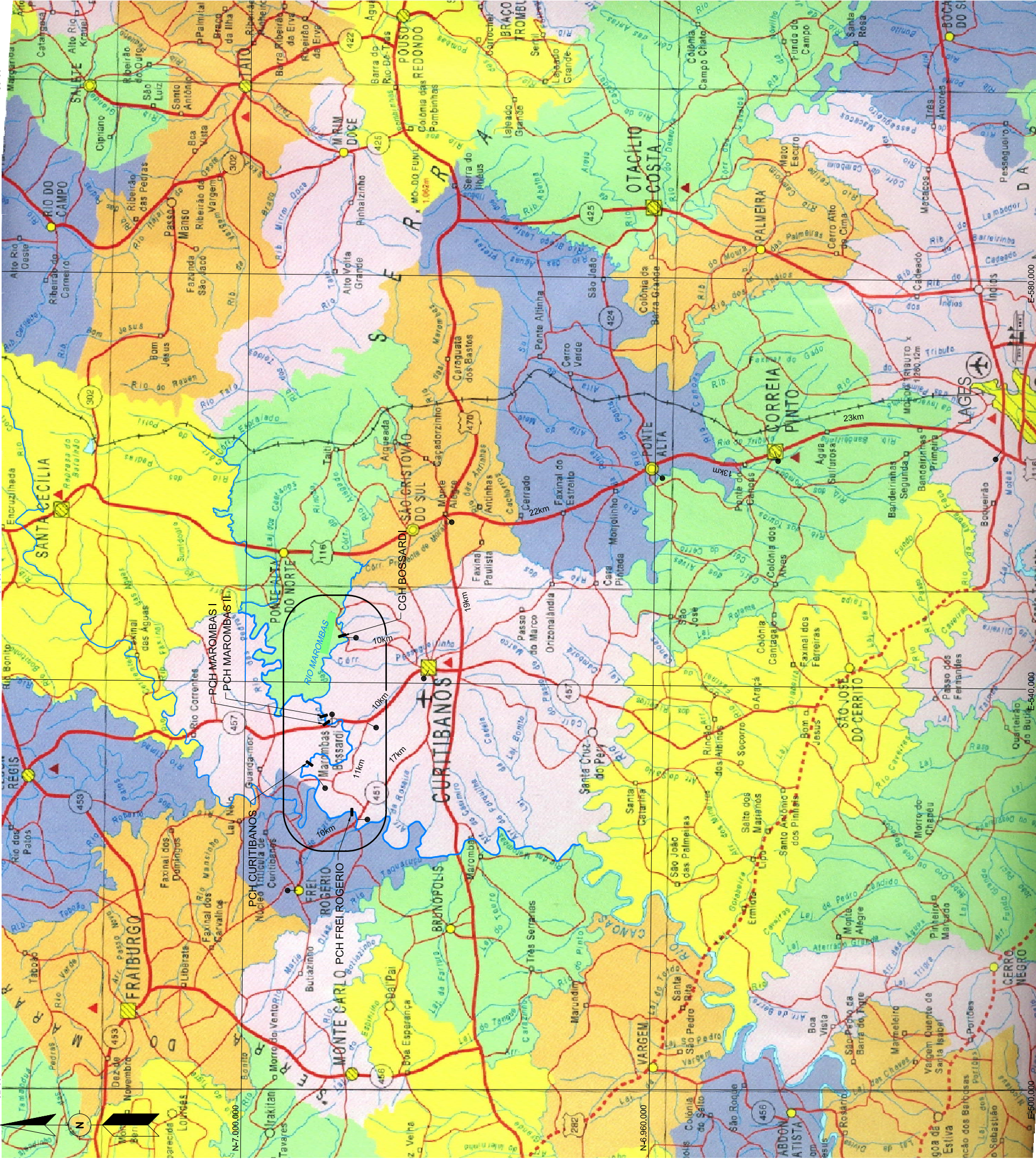
THOMÉ, V.M.R. et alli. Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, SC: EPAGRI, 1999 (1CD-ROM). Via Internet: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Propriedade literária: Biblioteca Superior de Cultura Simpozio. Redator chefe: Evaldo Pauli.

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

10. ANEXOS

Mapas

- EIA-CT-A3-001;
- EIA-CT-A3-002;
- EIA-CT-A3-003;
- EIA-CT-A3-004;
- EIA-CT-A3-005;
- EIA-CT-A3-006;
- EIA-CT-A3-007;
- EIA-CT-A3-008;
- EIA-CT-A3-017;
- EIA-CT-A3-018;
- EIA-CT-A3-010;
- EIA-CT-A3-011;
- EIA-CT-A3-013;
- EIA-CT-A3-016;
- EIA-CT-A3-019;
- EIA-CT-A3-021;



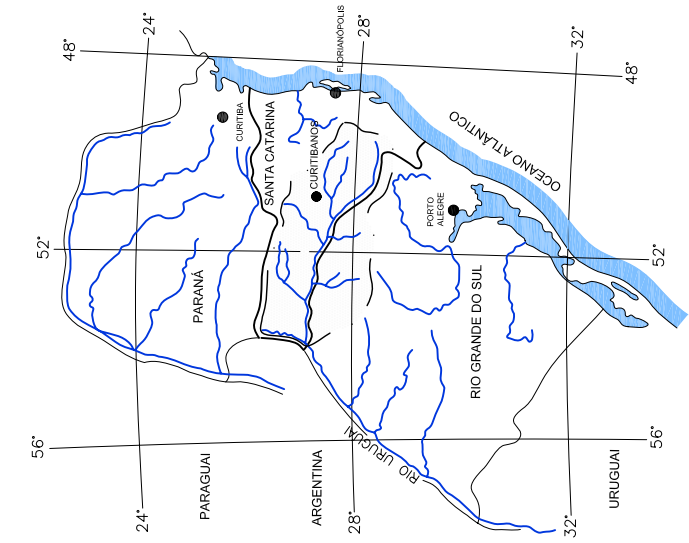
50°00'

51°30'

52°00'

27°00'

27°30'



REGIÃO SUL DO BRASIL

Desenhos de Referência

Notas

Nº	Revisão		Verif.	Aprov.	Data

ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.

Projeto
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA
PCH CURITIBANOS

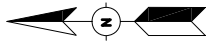
Título
MAPA DE LOCALIZAÇÃO REGIONAL
ACESSOS E MUNICÍPIOS

Projelista	PAB	Verificação	LO/ND/AW
Nº Documento	EIA-CT-A3-001	Revisão	00

Escala	1:400.000	Data	JAN/08
--------	-----------	------	--------

Resp. Técnico
LUCIANO QUADROS
Eng. - Crea 48342-3



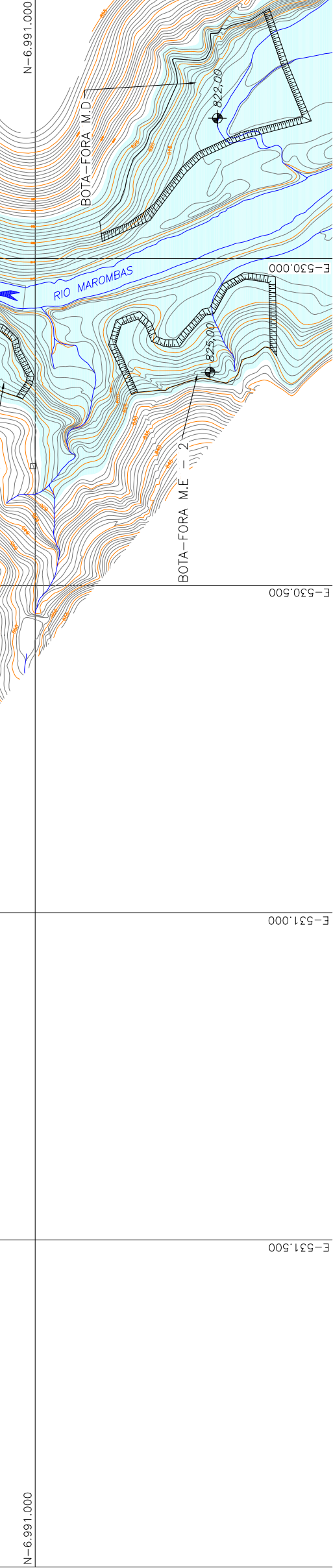
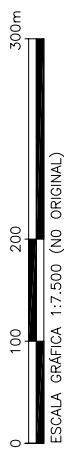


Legenda

Desenhos de Referência

Notas

1-DIMENSÕES E ELEVÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.



PLANTA – ARRANJO GERAL
ESC. 1:7500

ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.

Projeto
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA
PCH CURITIBANOS

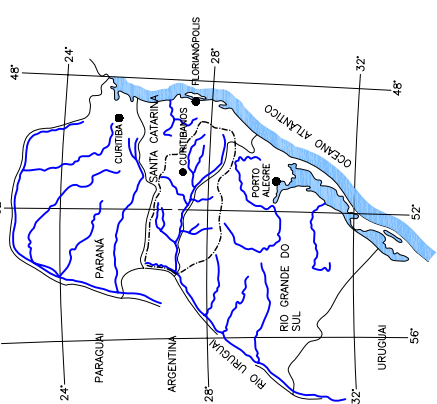
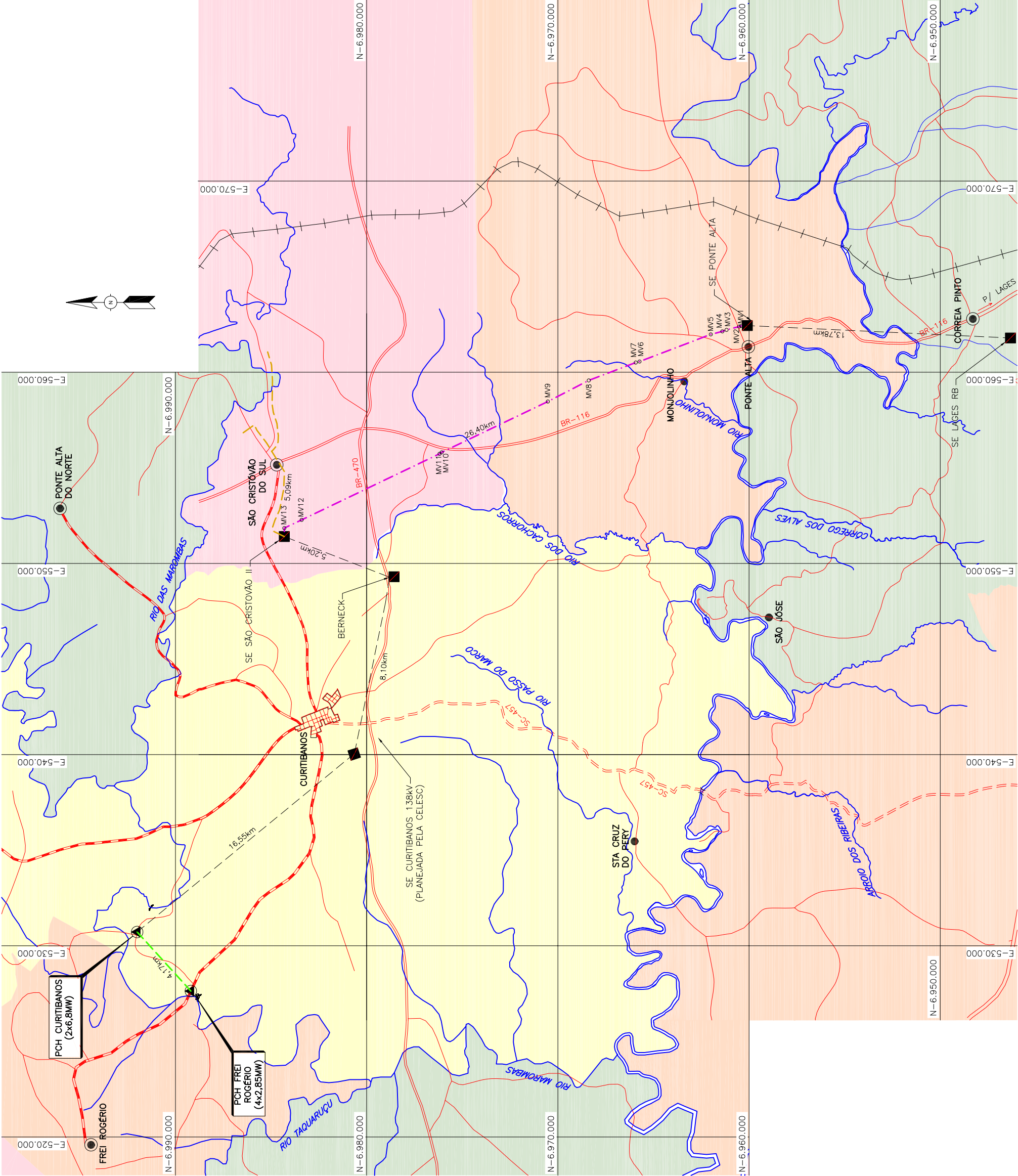
Título
PCH CURITIBANOS
ARRANJO GERAL
PLANTA

Projelista	EJR	Verificação	
		LQD/NDL	Revisão
Nº Documento		EIA-CT-A3-002	0

Escala	INDICADA	Data	AGO/09

Resp. Técnico

LUCIANO QUADROS
CREA 48342-3



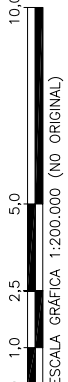
Legenda

- CURSO D'ÁGUA PERMANENTE
- ESTRADA S/ PAVIMENTAÇÃO (PERIÓDICO)
- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA S/ PAVIMENTAÇÃO (PERMANENTE)
- FERROVIA
- COMUNIDADE/VILA
- NÚCLEOS URBANOS
- SUBESTAÇÃO DAS USINAS
- RD 34,5KV
- LT 138KV - A CONSTRUIR
- LT 138KV-CD-cabo 477MCM - EXISTENTE
- RD 23KV-CS - A CONSTRUIR
- RD 23KV-CS - EXISTENTE

Desenhos de Referência

Notas

- 1-DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
- 2-O TRAÇADO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO E LOCAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES SÃO PRELIMINAR.



ESCALA GRÁFICA 1:200.000 (Nº ORIGINAL)

Revisão	Verif.	Aprov.	Data

ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.

Projeto
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA
PCH CURITIBANOS

Título
INTEGRAÇÃO ELÉTRICA DAS PCH'S
AO SISTEMA DE TRANSMISSÃO

Projelista	Verificação	LQD/GBS
PAB		
Nº Documento	EIA-CT-A3-003	Revisão
		0
Escala	Data	
INDICADA		JUL/09

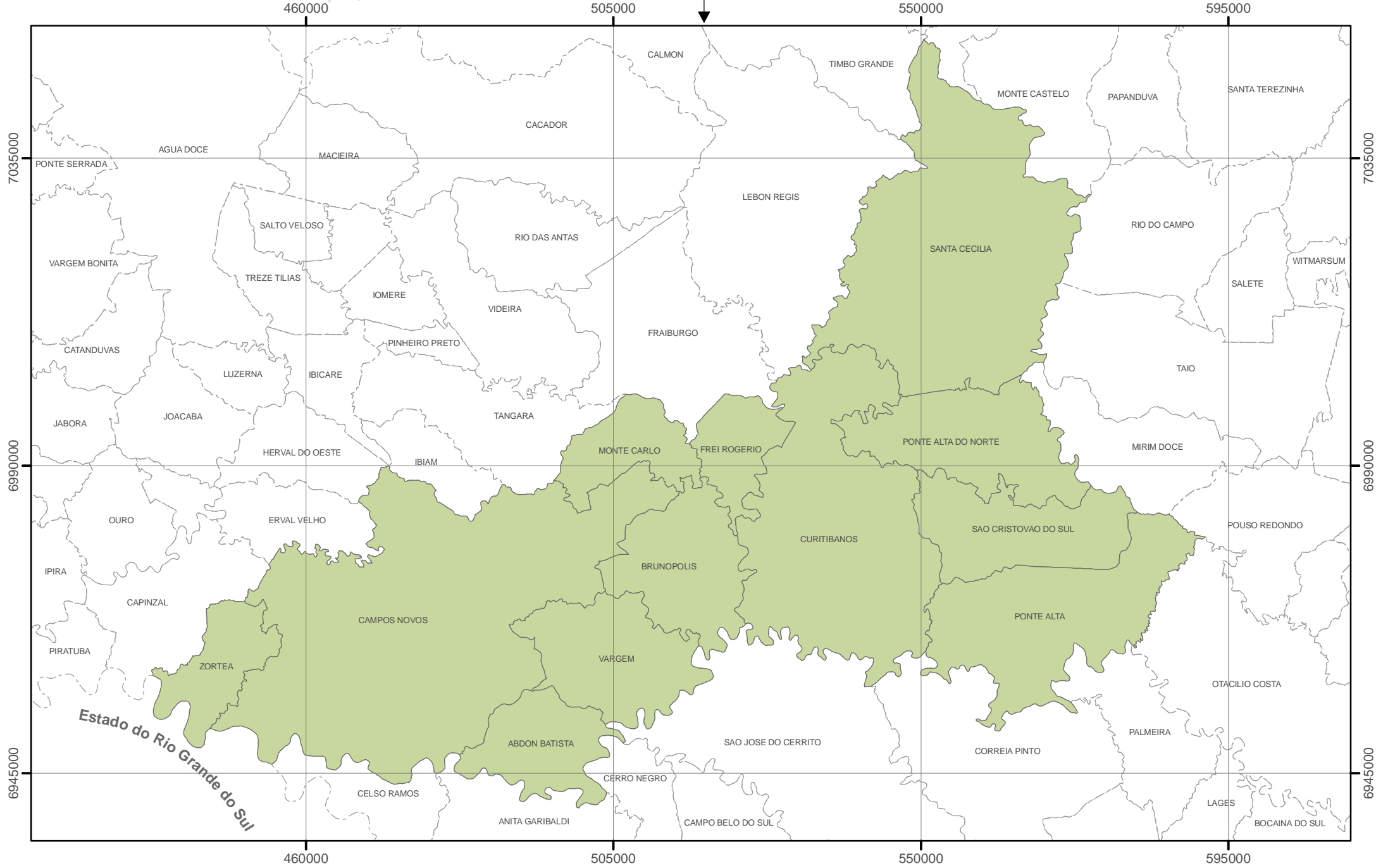
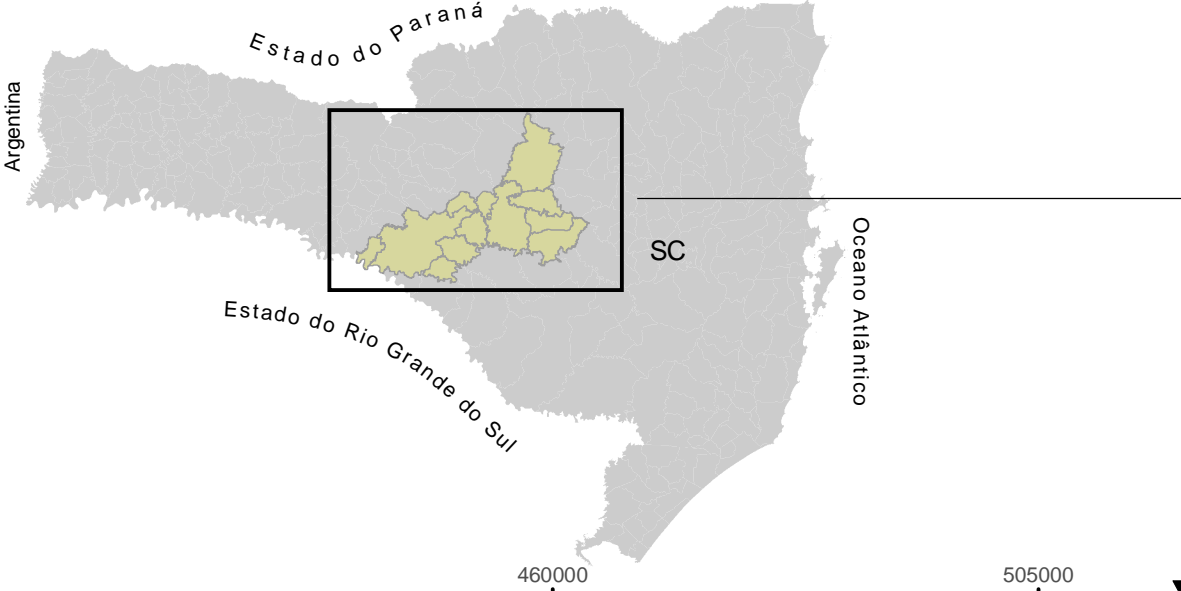
Resp. Técnico

LUCIANO QUADROS
Eng-Crea/SC 48342-3

MAPA DE INTERLIGAÇÃO

ESC. 1:200.000

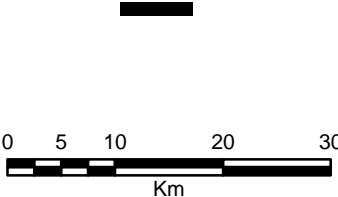
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA MICRORREGIÃO DE CURITIBANOS



Legenda

- Municípios da Microrregião
- Limites Municipais

Projeção Universal Transversa de Mercator
UTM
MC = -51°
Datum: SAD 69



Fonte de dados:
Cartas topográficas IBGE/EPAGRI:
Limites municipais de Lebon Régis,
Santa Cecília, Videira, Curitiba
e Ponte Alta

ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL - EIA
PCH CURITIBANOS

Título:
Mapa de Localização da Microrregião
de Curitiba

Projetista: F.BOSCATTO Verificação: RK

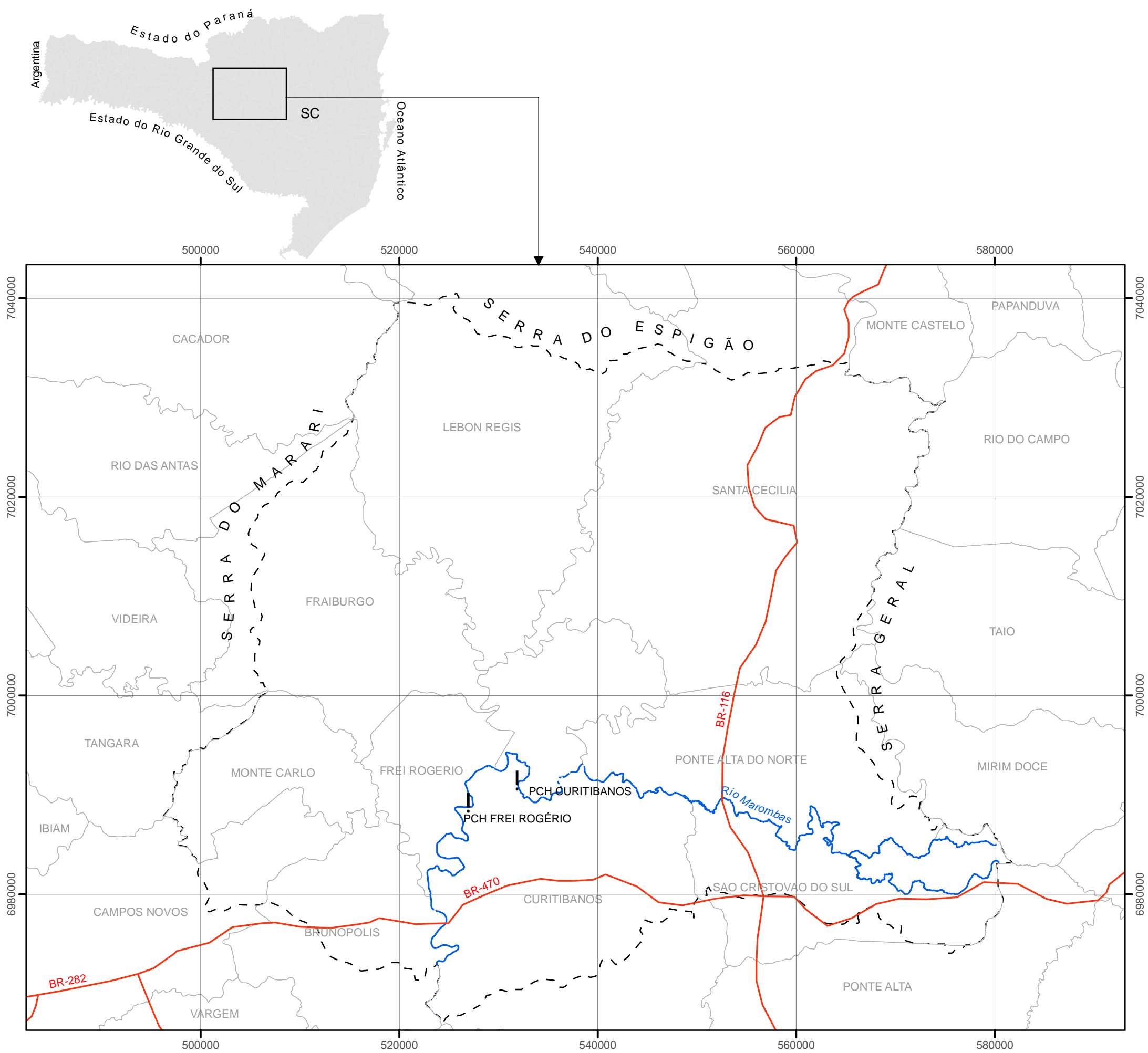
Nº do Documento: EIA-CT-A3-004 Revisão: 00

Escala: 1:700.000 Data: NOV/2009

Responsável Técnico:

ANDREZA ABDALLA
CREA:081762-7

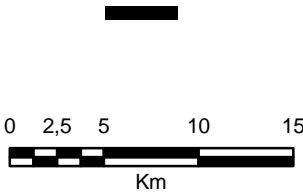
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA



Legenda

- Limite da Bacia Hidrográfica
- Limites Municipais
- Rio Marombas
- Rodovias
- ! PCHs

Projeção Universal Transversa de Mercator
UTM
MC = -51°
Datum: SAD 69



Fonte de dados:
Cartas topográficas IBGE/EPAGRI:
Limites municipais de Lebon Régis,
Santa Cecília, Videira, Curitibanos
e Ponte Alta
Unidades Hidrográficas de SC (EPAGRI)

ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL - EIA
PCH CURITIBANOS

Título: Mapa de Localização da
Bacia Hidrográfica (AII)

Projetista: F.BOSCOTTO Verificação: RK

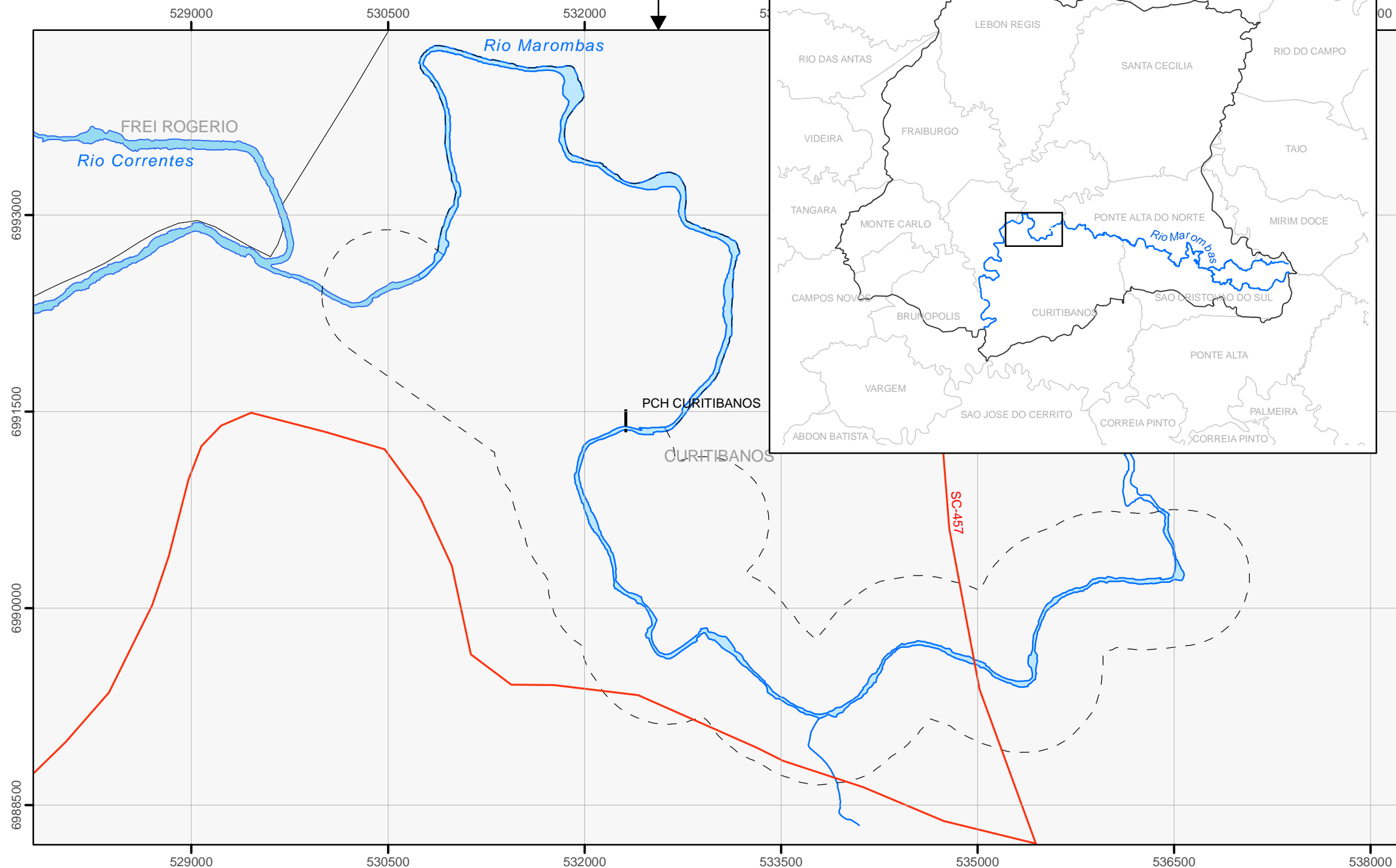
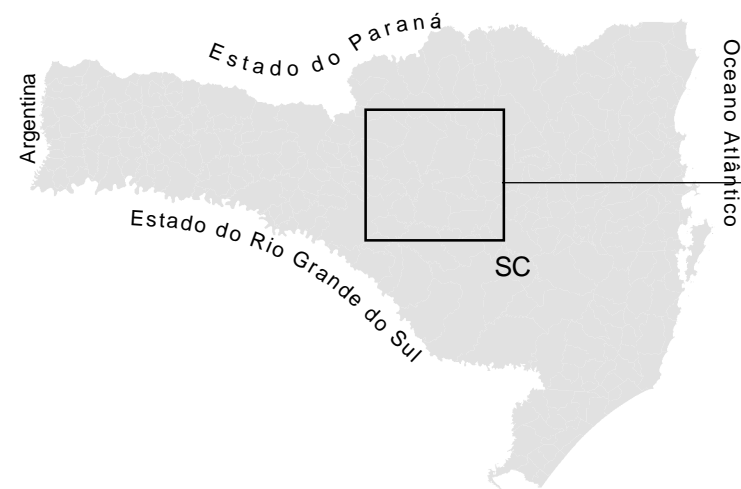
Nº do Documento: EIA-CT-A3-005 Revisão: 00

Escala: 1:400.000 Data: NOV/2009

Responsável Técnico:

ANDREZA ABDALLA
CREA:081762-7

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA



Legenda

--- ADA - Curitibaanos

rodoviasnível2

Hidrografia

! PCH

Projeção Universal Transversa de Mercator
UTM
MC = -51°
Datum: SAD 69

0 200 400 800 1.200 1.600
Metros

Fonte de dados:
Restituição fotogramétrica
Mosaico de fotografias aéreas - ADA

ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL - EIA
PCH CURITIBANOS

Título: Mapa de Localização da
Área de Influência Direta

Projetista: F.BOSCATTO Verificação: RK

Nº do Documento: EIA-CT-A3-006 Revisão: 00

Escala: 1:35.000 Data: NOV/2009

Responsável Técnico:
ANDREZA ABDALLA
CREA:081762-7

MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

Legenda

- ADA - Curitibaanos
- Acessos
- Edificações
- Cultivo agrícola
- Pastagem
- Vegetação em estágio Inicial de regeneração
- Vegetação em estágio médio de regeneração
- Silvicultura
- Linha de APP
- Área de compensação (2,20 ha)
- Açude
- Rio perene
- Limite do reservatório
- Limite das propriedades

Projeção Universal Transversa de Mercator

UTM

MC = -51°

Datum: SAD 69

0 150 300 600 900 1.200

Metros

Fonte de dados:
Mosaico de fotografias aéreas- ADA
Levantamento biológico vegetal de campo

ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA PCH CURITIBANOS

Título: Mapa de Uso e Ocupação da Área de Influência Direta

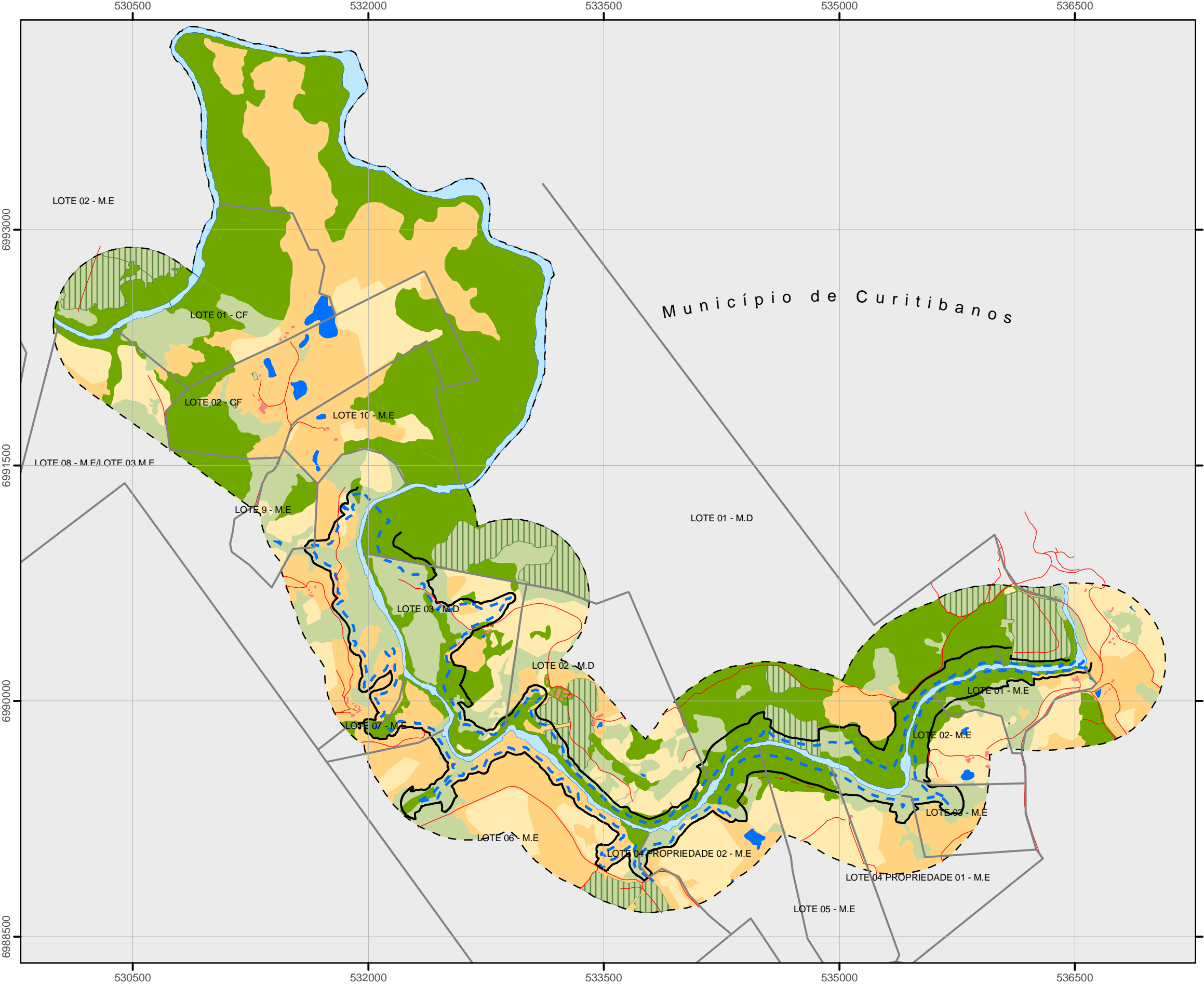
Projetista: F.BOSCATTO Verificação: RK

Nº do Documento: EIA-CT-A3-007 Revisão: 00

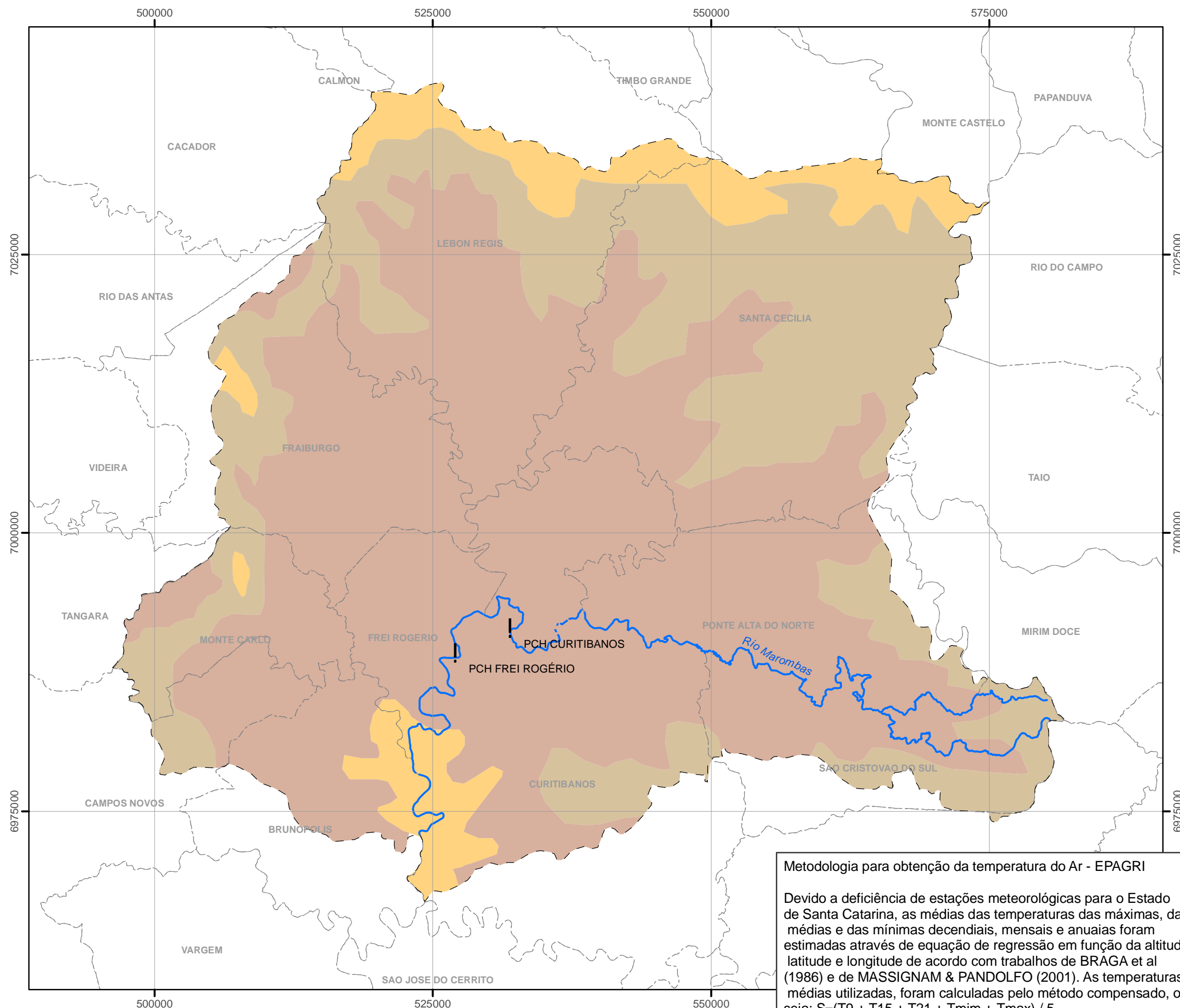
Escala: 1:25.000 Data: NOV/2009

Responsável Técnico:

ANDREZA ABDALLA
CREA:081762-7



MAPA DE TEMPERATURA MÉDIA DA BACIA HIDROGRÁFICA



Legenda

- Rio Marombas
- Limites Municipais
- BACIA
- PCHs

Temperatura °C

- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17

Projeção Universal Transversa de Mercator
UTM
MC = -51°
Datum: SAD 69

0 2,5 5 10 15
Km

Fonte de dados:
Cartas topográficas IBGE/EPAGRI:
Limites municipais de Lebon Régis,
Santa Cecília, Videira, Curitibanos e
Ponte Alta.

Atlas Climatológico de Santa Catarina 2007
EPAGRI

ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL - EIA
PCH CURITIBANOS

Título: Mapa de Temperatura Anual Média
da Bacia Hidrográfica

Projetista: F.BOSCOTTO **Verificação:** RK

Nº do Documento: EIA-CT-A3-008 **Revisão:** 00

Escala: 1:350.000 **Data:** NOV/2009

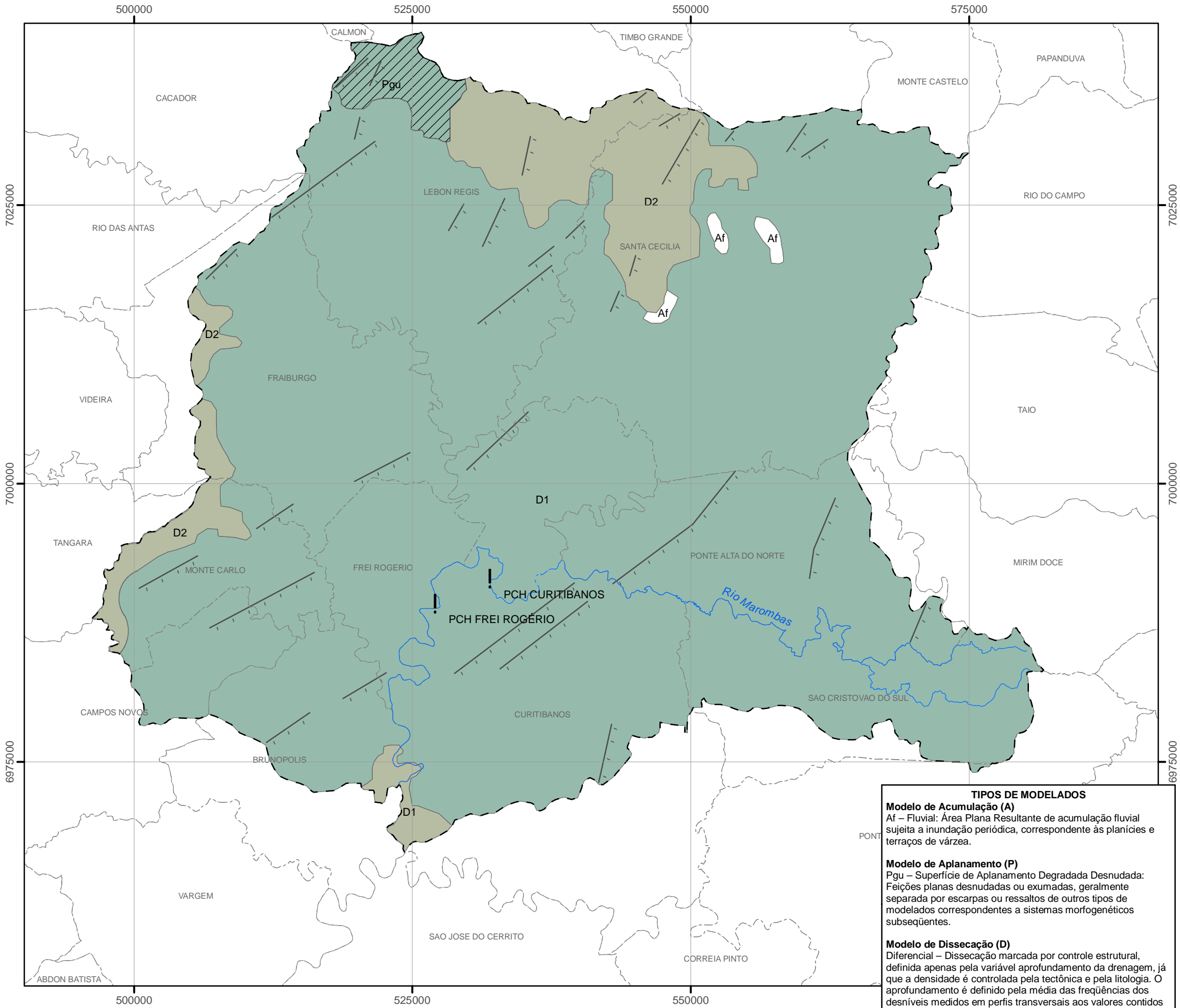
Responsável Técnico:

ANDREZA ABDALLA
CREA:081762-7

Metodologia para obtenção da temperatura do Ar - EPAGRI

Devido a deficiência de estações meteorológicas para o Estado de Santa Catarina, as médias das temperaturas das máximas, das médias e das mínimas decendiais, mensais e anuais foram estimadas através de equação de regressão em função da altitude, latitude e longitude de acordo com trabalhos de BRAGA et al (1986) e de MASSIGNAM & PANDOLFO (2001). As temperaturas médias utilizadas, foram calculadas pelo método compensado, ou seja: $S = (T9 + T15 + T21 + Tmim + Tmax) / 5$

MAPA DE GEOMORFOLOGIA DA BACIA HIDROGRÁFICA



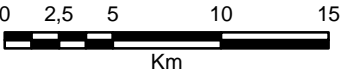
Legenda

- Limites Municipais
- Bacia Hidrográfica
- Rio Marombas
- PCHs

GEOMORFOLOGIA

- Af
- Planalto dos Campos Gerais - Pgu
- Planalto Dissecado do Uruguai
- Planalto dos Campos Gerais
- Lineamentos

Projeção Universal Transversa de Mercator
UTM
MC = -51°
Datum: SAD 69



Fonte de dados:
Cartas topográficas IBGE/EPAGRI:
Limites municipais de Lebon Régis,
Santa Cecília, Videira, Curitiba e
Ponte Alta
Atlas de Santa Catarina - GEPLAN
Gabinete de Planejamento e Coordenação
Geral - Florianópolis, 1998

ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL - EIA
RIO MAROMBAS

Título: Mapa Geológico da
Bacia Hidrográfica

Projetista: F.BOSCATTO Verificação: RK

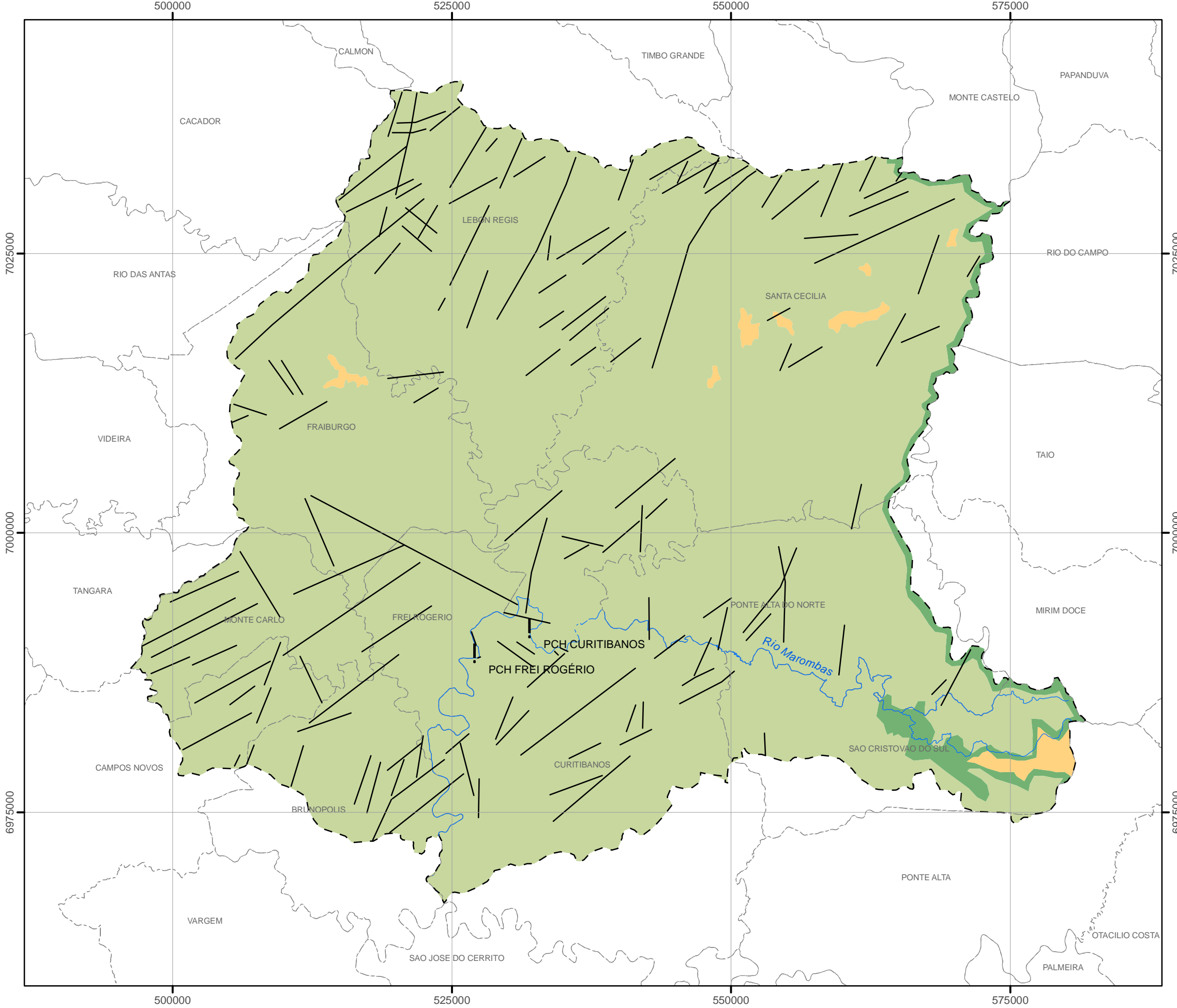
Nº do Documento: EIA-CT-A3-010 Revisão: 00

Escala: 1:350.000 Data: NOV/2009

Responsável Técnico:
ANDREZA ABDALLA
CREA:081762-7

TIPOS DE MODELADOS
Modelo de Acumulação (A)
Af – Fluvial: Área Plana Resultante de acumulação fluvial
sujeita a inundação periódica, correspondente às planícies e
terraços de várzea.
Modelo de Aplanamento (P)
Pgu – Superfície de Aplanamento Degradada Desnuda:
Feições planas desnudadas ou exumadas, geralmente
separada por escarpas ou ressaltos de outros tipos de
modelados correspondentes a sistemas morfogênicos
subseqüentes.
Modelo de Dissecção (D)
Diferencial – Dissecção marcada por controle estrutural,
definida apenas pela variável aprofundamento da drenagem, já
que a densidade é controlada pela tectônica e pela litologia. O
aprofundamento é definido pela média das freqüências dos
desníveis medidos em perfis transversais aos valores contidos
na área mostrada em 1,2 e 3.

MAPA DE GEOLOGIA DA BACIA HIDROGRÁFICA



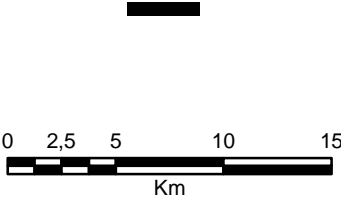
Legenda

- Limites Municipais
- Bacia Hidrográfica
- Rio Marombas
- PCHs

GEOLOGIA

- Arenito Botucatu
- Arenito Pirambóia
- Basalto
- Lineamentos

Projeção Universal Transversa de Mercator
UTM
MC = -51°
Datum: SAD 69



Fonte de dados:
Cartas topográficas IBGE/EPAGRI:
Limites municipais de Lebon Régis,
Santa Cecília, Videira, Curitibaanos e
Ponte Alta

Mapa Geológico - Companhia de
Recursos Minerais - CPRM

ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL - EIA
PCH CURITIBANOS

Título: Mapa Geológico da
Bacia Hidrográfica

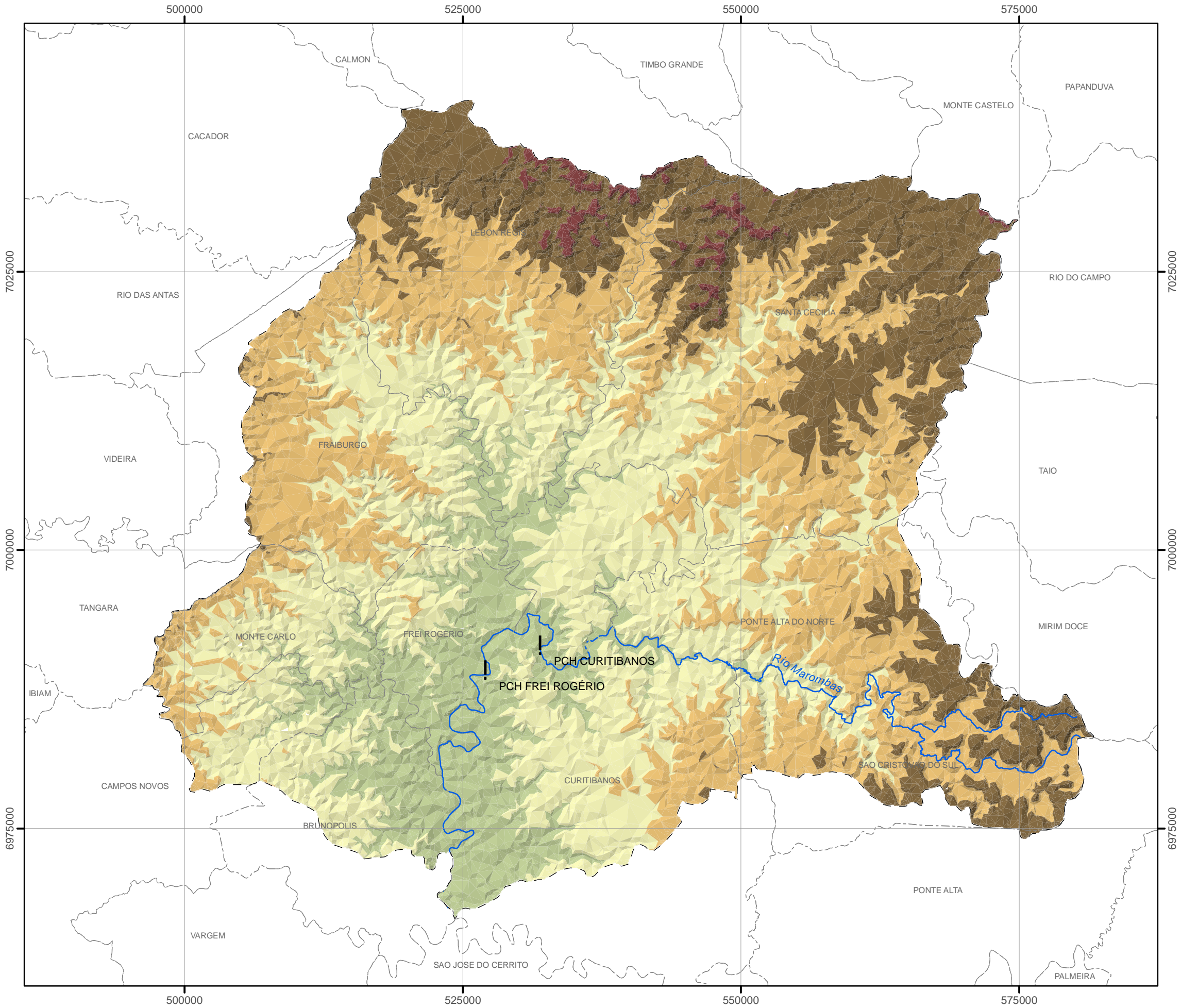
Projetista: F.BOSCATTO Verificação:

Nº do Documento: EIA-CT-A3-011 Revisão: 00

Escala: 1:350.000 Data: NOV/2009

Responsável Técnico:
ANDREZA ABDALLA
CREA:081762-7

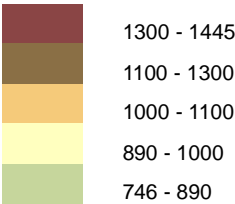
MAPA DE HIPSOMETRIA DA BACIA HIDROGRÁFICA



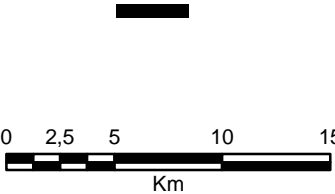
Legenda

- Bacia Hidrográfica
- Limites Municipais
- Rio Marombas
- PCHs

Altitude (m)



Projeção Universal Transversa de Mercator
UTM
MC = -51°
Datum: SAD 69



Fonte de dados:
Cartas topográficas IBGE/EPAGRI;
Limites municipais de Lebon Régis,
Santa Cecília, Videira, Curitiba
e Ponte Alta

Imagem de relevo - SRTM (EPAGRI)

ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL - EIA
PCH CURITIBANOS

Título:
Mapa de Hipsometria da
Bacia Hidrográfica

Projetista: F.BOSCATTO Verificação: RK

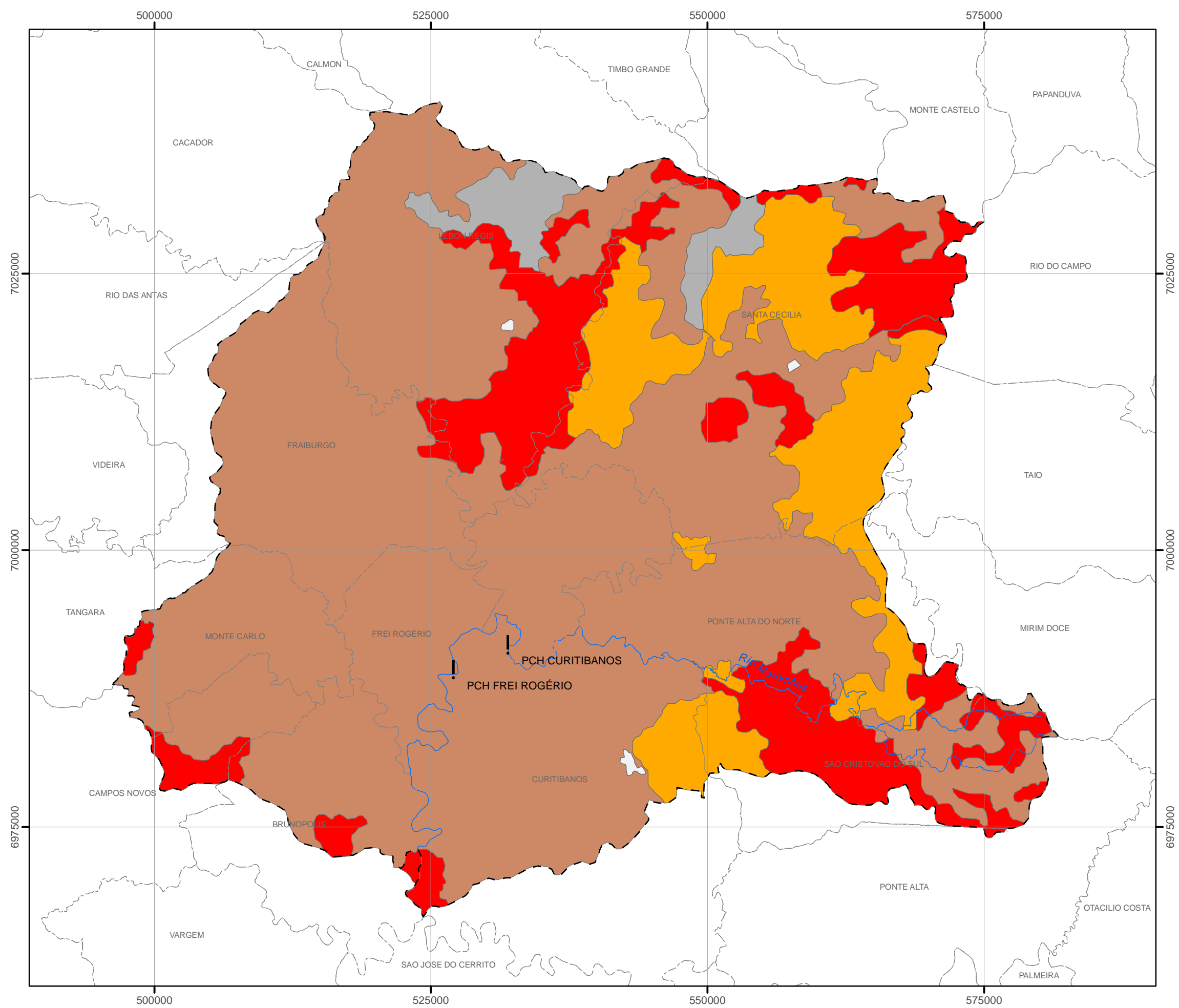
Nº do Documento: EIA-CT-A3-013 Revisão: 00

Escala: 1:350.000 Data: NOV/2009

Responsável Técnico:

ANDREZA ABDALLA
CREA:081762-7

MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA DA BACIA HIDROGRÁFICA



Legenda

- Bacia Hidrográfica
- Limites Municipais
- Rio Marombas
- PCHs

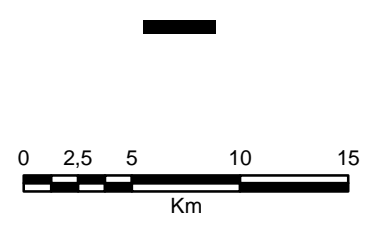
Aptidão Agrícola

CLASSES

- 2
- 3
- 4
- 5
- AREA URBANA

Complemento da legenda em anexo

Projeção Universal Transversa de Mercator
UTM
MC = -51°
Datum: SAD 69



Fonte de dados:
Cartas topográficas IBGE/EPAGRI:
Limites municipais de Lebon Régis,
Santa Cecília, Videira, Curitibanos e
Ponte Alta
Mapa de Aptidão de Uso das Terras
Unidade de Planejamento Regional
Meio Oeste Catarinense UPR 2 -EPAGRI

ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL - EIA
PCH CURITIBANOS

Título:
Mapa de Aptidão Agrícola da
Bacia Hidrográfica

Projetista: F.BOSCATTO **Verificação:** RK

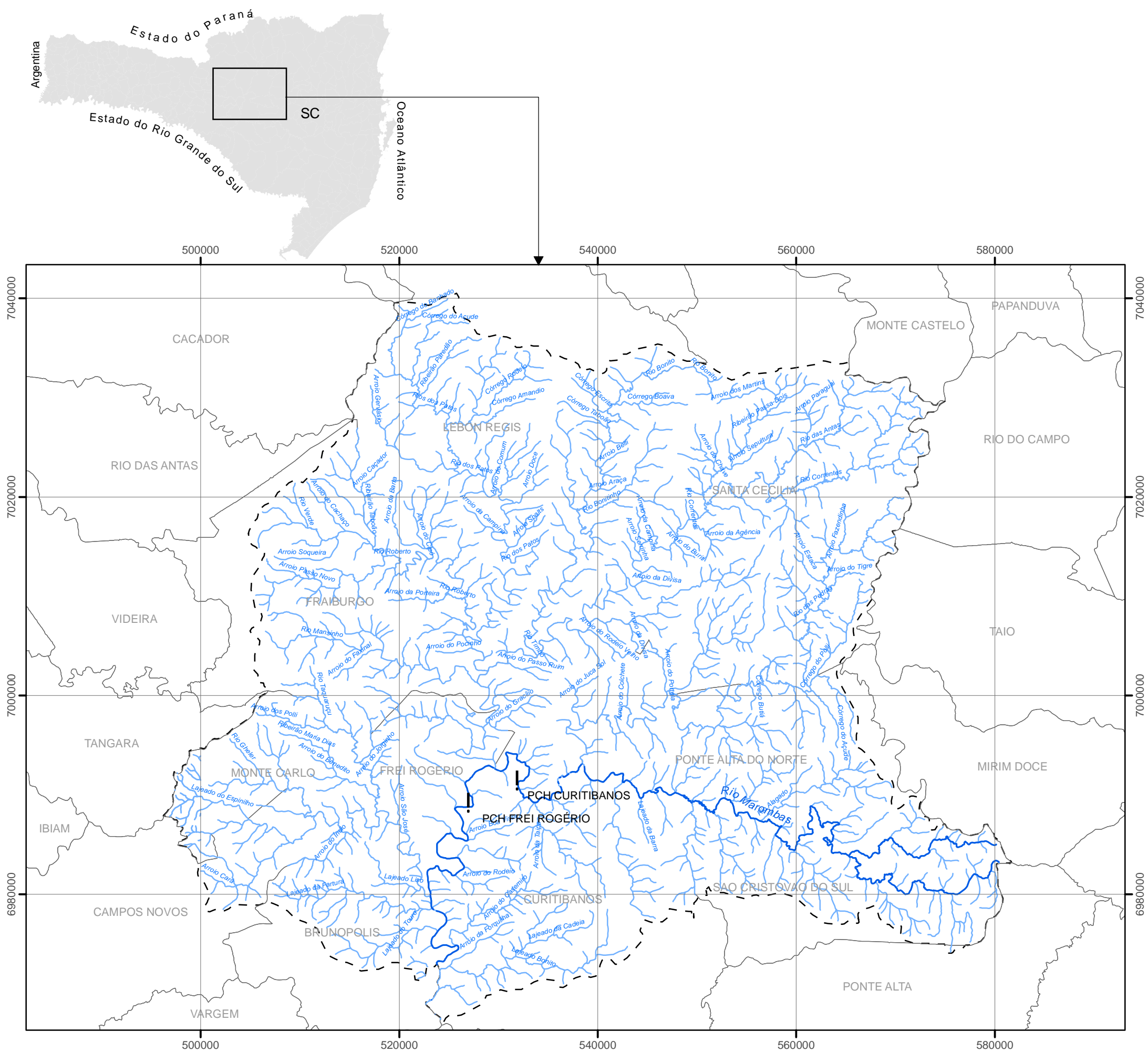
Nº do Documento: EIA-CT-A3-016 **Revisão:** 00

Escala: 1:350.000 **Data:** NOV/2009

Responsável Técnico:

ANDREZA ABDALLA
CREA:081762-7

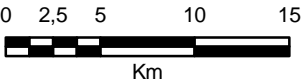
MAPA DA BACIA HIDROGRÁFICA



Legenda

- Limite da Bacia Hidrográfica
- Limites Municipais
- Rio Marombas
- Hidrografia
- PCHs

Projeção Universal Transversa de Mercator
UTM
MC = -51°
Datum: SAD 69



Fonte de dados:
Cartas topográficas IBGE/EPAGRI:
Limites municipais de Lebon Régis,
Santa Cecília, Videira, Curitibaanos
e Ponta Alta
Unidades Hidrográficas de SC (EPAGRI)

ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL - EIA
PCH CURITIBANOS

Título: Mapa da
Bacia Hidrográfica

Projetista: F.BOSCATTO Verificação: RK

Nº do Documento: EIA-CT-A3-017 Revisão: 00

Escala: 1:400.000 Data: NOV/2009

Responsável Técnico:
ANDREZA ABDALLA
CREA:081762-7

MAPA DOS PONTOS DE COLETA DE ÁGUA

!

Limites Municipais

Reservatório

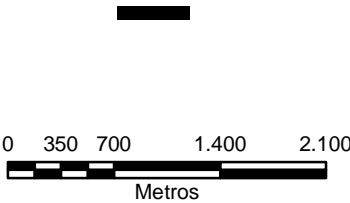
Rio Marombas

Cursos d'água

PCH

Pontos de coleta de água

Projeção Universal Transversa de Mercator
UTM
MC = -51°
Datum: SAD 69



Fonte de dados:
Cartas topográficas IBGE/EPAGRI:
Pontos de coleta de água: Campo - GPS
Pontos PCH: Inventário

 **ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.**

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA PCH CURITIBANOS

Título: Mapa dos Pontos de Coleta de Água

Projetista:	F.BOSCATTO	Verificação:	RK
-------------	------------	--------------	----

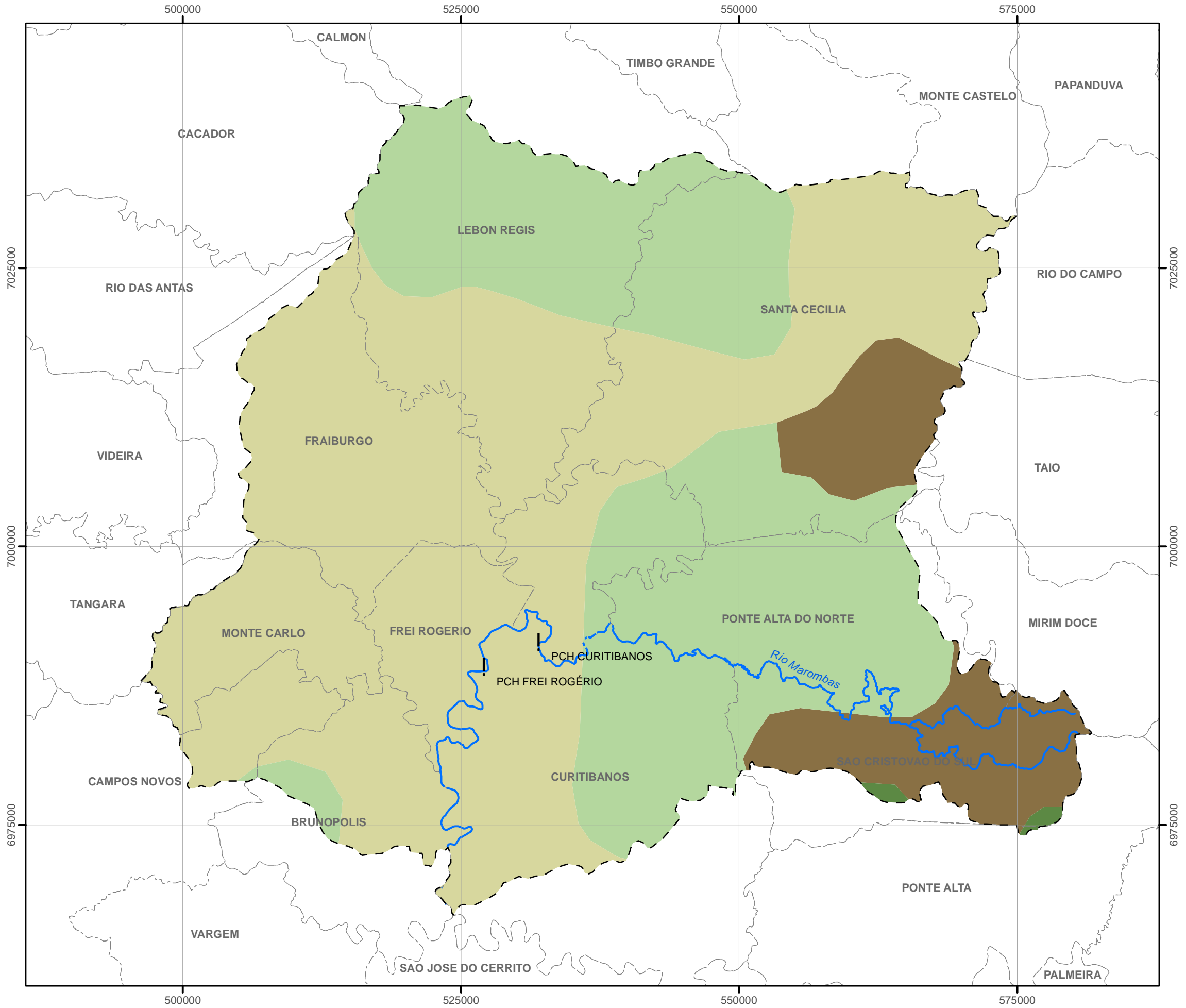
Nº do Documento:	EIA-CT-A3-018	Revisão:	00
------------------	---------------	----------	----

Escala:	1:50.000	Data:	NOV/2009
---------	----------	-------	----------

Responsável Técnico:

ANDREZA ABDALLA
CREA:081762-7

MAPA DE VEGETAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA



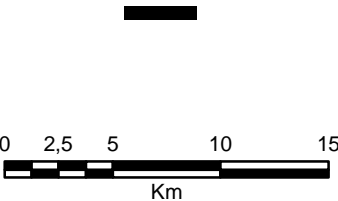
Legenda

- Bacia Hidrográfica
- Limites Municipais
- Rio Marombas
- PCHs

Classes da Vegetação

- Estepe Gramíneo-lenhosa
- Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana
- Floresta Ombrófila Mista Montana
- Floresta Ombrófila Mista Vegetação Secundária e Atividades Agrícolas

Projeção Universal Transversa de Mercator
UTM
MC = -51°
Datum: SAD 69



Fonte de dados:
Cartas topográficas IBGE/EPAGRI:
Limites municipais de Lebon Régis,
Santa Cecília, Videira, Curitiba e
Ponte Alta.

IBAMA: Centro de Sensoriamento Remoto

ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL - EIA
PCH CURITIBANOS

Título: Mapa de Vegetação
da Bacia Hidrográfica

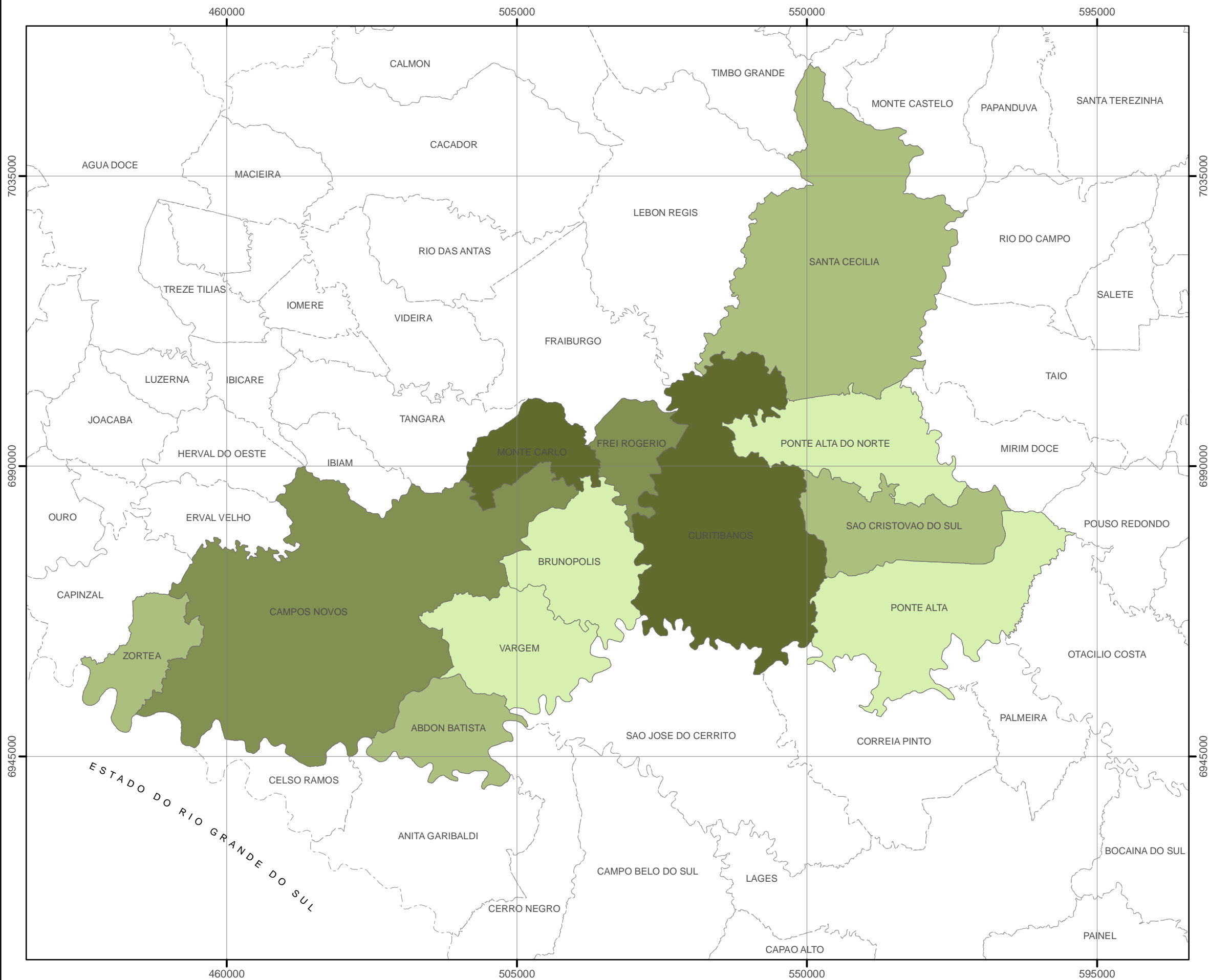
Projetista: F.BOSCATTO Verificação: RK

Nº do Documento: EIA-CT-A3-019 Revisão: 00

Escala: 1:350.000 Data: NOV/2009

Responsável Técnico:
ANDREZA ABDALLA
CREA:081762-7

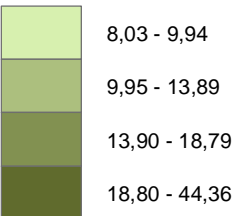
MAPA DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA DA
MICRORREGIÃO DE CURITIBANOS



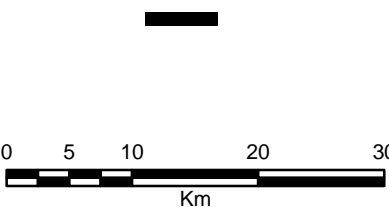
Legenda



Densidade Demográfica
População/Km²



Projeção Universal Transversa de Mercator
UTM
MC = -51°
Datum: SAD 69



Fonte de dados:
Cartas topográficas IBGE/EPAGRI:
Limites municipais de Lebon Régis,
Santa Cecília, Videira, Curitiba
e Ponte Alta
Censo IBGE ano 2000.

ENERGÉTICA CURITIBANOS S.A.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL - EIA
PCH CURITIBANOS

Título:
Mapa de Densidade Demográfica
da Microrregião de Curitiba

Projetista: F.BOSCATTO Verificação: RK

Nº do Documento: EIA-CT-A3-021 Revisão: 00

Escala: 1:600.000 Data: NOV/2009

Responsável Técnico:

ANDREZA ABDALLA
CREA:081762-7